

ANALISIS HASIL PELET PADA ALAT KOMBINASI PENCACAH, PENGADUK, DAN PENCETAK PELET

PROPOSAL SKRIPSI

Diajukan Untuk Penulisan Skripsi Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T)
Pada Progam Studi Teknik Mesin Universitas Nusantara PGRI Kediri



Oleh :

RIZKI SHAFARULLOH MUKTI

NPM. 2213010069

**PROGAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI**

2026

Skripsi oleh:
RIZKI SHAFARULLOH MUKTI
NPM. 2213010069

Judul :

**ANALISIS HASIL PELET PADA ALAT KOMBINASI
PENCACAH, PENGADUK, DAN PENCETAK PELET**

Telah Disetujui untuk Diajukan Kepada Panitia Sidang Skripsi

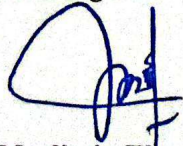
Program Studi Teknik Mesin

Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal: 29 Juni 2026

Pembimbing I



M. Muslimin Ilham, S.T., M.T.
NIDN. 0713088502

Pembimbing II



Fatkur Rhohman, M.Pd., M.T.
NIDN. 0728088503

Skripsi oleh :
RIZKI SHAFARULLOH MUKTI
NPM : 2213010016

Judul :
**ANALISIS HASIL PELET PADA ALAT KOMBINASI
PENCACAH, PENGADUK, DAN PENCETAK PELET**

Telah Dipertahankan di Depan Panitia Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Pada Tanggal : 14 Juli 2026

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji :

1. Ketua : M. Muslimin Ilham, M.T.
2. Penguji I : Ali Akbar, M.T.
3. Penguji II : Fatkur Rhohman, M.Pd., M.T.



Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu
Komputer



Dr. Sulstiono, M.Si
NIDN. 0007076801

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : RIZKI SHAFARULLOH MUKTI
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat/tgl lahir : CIMAHI / 06 APRIL 2004
NPM : 2213010069
Fak/Prodi : Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer /Teknik Mesin

menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 29 JUNI 2026

Yang Menyatakan



RIZKI SHAFARULLOH MUKTI

NPM. 2213010069

PRAKATA

Puji dan Syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa, Berkat Rahmat, taufik, hidayat, dan karunia, atas perkenan-Nya sehingga penulis dapat menyusun proposal penelitian ini dengan baik. Proposal ini disusun sebagai bagian dari rencana penelitian dalam penyusunan skripsi, yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada program studi Teknik Mesin. Dalam proses penyusunan laporan ini, penulis banyak menerima dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setulus-tulusnya kepada:

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd. Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri yang selalu memberikan dorongan motivasi kepada mahasiswa.
2. Dr. Sulistiono M.Si. Selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri.
3. Hesti Istiqlalayah, S.T., M. Eng. Selaku Kaprodi Teknik Mesin Universitas Nusantara PGRI Kediri.
4. M. Muslimin Ilham S.T., M.T. Selaku dosen pembimbing seminar proposal yang telah membimbing penulisan proposal serta memberikan motivasi kepada penulis.
5. Seluruh Dosen Teknik Mesin Universitas Nusantara PGRI Kediri.
6. Kepada ayah saya tercinta. Alm. Nur Hidayat yang telah mendidik serta menjadi panutan untuk penulis.
7. Kepada Kedua Orang Tua Tercinta. Bapak Sujatmiko & Ibu Kholifatul Roifah yang telah mendidik serta menjadi panutan untuk penulis, terima kasih atas segala doa, serta kasih sayang dan motivasi yang selalu mengiringi setiap langkah penulis dan dukungan moril maupun material yang selalu diberikan.
8. Terima kasih untuk keluarga besar yang telah memberikan dukungan baik secara moril maupun material.
9. Terima kasih untuk rekan-rekan mahasiswa utamanya dari Program Studi Teknik Mesin Angkatan 2022 yang telah berperan banyak memberikan semangat untuk pantang menyerah.

10. Kepada Sulistyaningrum yang sudah memberikan waktu berharganya dengan segenap keikhlasan untuk menemani saya berproses. Serta memberikan semangat dan motivasi selama penyusunan proposal skripsi ini.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu memberikan pemikiran demi kelancaran dan keberhasilan penyusunan proposal skripsi ini.
12. Kepada diri saya sendiri Rizki Safarulloh Mukti yang telah berjuang selama ini dengan berbagai ujian hidup yang penuh dengan suka dukanya entah secara mental maupun kesehatan dengan ujian hidup tersebut saya masih bisa berjuang selama ini dan tanpa menyerah mengerjakan apa pun itu yang menjadi tanggung jawab saya.

Disadari bahwa proposal skripsi ini masih banyak kekurangannya, maka diharapkan tegur sapa, kritik, dan saran dari berbabagi pihak sangat diharapkan.

Kediri, 29 JUNI 2026

Yang Menyatakan



RIZKI SHAFARULLOH MUKTI

NPM. 2213010069

ABSTRAK

Biaya pakan yang mencapai 60–70% dari total biaya produksi ternak mendorong perlunya teknologi pengolahan pakan yang lebih efisien. Mesin kombinasi pencacah, pengaduk, dan pencetak pelet dikembangkan untuk meningkatkan efektivitas proses produksi pakan. Penelitian ini bertujuan menganalisis hasil pelet yang dihasilkan oleh alat kombinasi tersebut serta menentukan ukuran cacahan yang mampu menghasilkan pelet berkualitas dan meminimalkan risiko kemacetan mesin. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen kuantitatif dengan bahan baku campuran daun nanas, bonggol nanas, dan konsentrat. Pengujian dilakukan pada hasil cacahan berukuran 14 mm dan kualitas pelet dievaluasi berdasarkan ukuran fisik serta tingkat keutuhan pelet. Hasil pengujian terhadap 20 sampel menunjukkan ukuran pelet berkisar antara 10,98 mm hingga 19,03 mm dengan rata-rata 15,065 mm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ukuran cacahan 14 mm mampu menghasilkan pelet yang terbentuk dengan baik dan mendukung kelancaran proses pencetakan. Temuan ini dapat menjadi dasar penentuan parameter operasional pada mesin pelet terintegrasi.

Kata Kunci— alat pencetak pelet, mesin kombinasi, pakan ternak, pelet, ukuran cacahan.

MOTTO

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya."

(QS. Al-Baqarah: 286)

"Not everyone can become a great artist, but a great artist can come from anywhere. (Kesuksesan tidak ditentukan oleh latar belakang, tetapi oleh usaha dan kemampuan)"

(Ratatouille)

"Bermimpilah setinggi langit, karena jika engkau jatuh, engkau akan jatuh di antara bintang-bintang."

(Ir. Soekarno)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
PRAKATA.....	v
ABSTRAK	vii
MOTTO.....	viii
DAFTAR ISI	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah.....	4
C. Rumusan Masalah	4
D. Tujuan Masalah	4
E. Manfaat Masalah.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
A. Landasan Teori	6
B. Penelitian Terdahulu.....	9
C. Kerangka Berpikir	11
BAB III METODE PENELITIAN.....	14
A. Desain Penelitian.....	14
B. Prosedur Pengembangan	14
C. Definisi Operasional.....	16
E. Tempat dan Jadwal Penelitian.....	17
F. Objek penelitian	18
G. Prosedur Penelitian.....	18
H. Teknik Analisis Data	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
A. Hasil Pengujian Pelet	21
B. Pengaruh Ukuran Cacahan 14 mm terhadap Ukuran Pelet.....	25
C. Pengaruh Ukuran Cacahan 20 mm terhadap Ukuran Pelet.....	30
BAB V PENUTUP	36

A. Kesimpulan	36
B. Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA.....	39

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sektor peternakan menjadi bagian penting dalam memenuhi kebutuhan protein hewani di Indonesia. Namun, biaya pembuatan pakan merupakan bagian terbesar dari total biaya produksi ternak, yaitu mencapai 60 hingga 70 persen. Pakan berbentuk pelet memiliki keuntungan seperti kandungan nutrisi yang lebih padat, penggunaan bahan yang lebih efisien, serta mudah dalam penyimpanannya. Selain itu, bentuk pelet juga meningkatkan kesukaan hewan terhadap pakan dan mengurangi pemborosan makanan. Meski demikian, penggunaan mesin pembuat pelet masih belum banyak digunakan oleh peternak mandiri karena mesin yang ada terlalu mahal dan teknologi lokal yang tersedia kurang efisien (ORISALEYE, 2009)

Perkembangan teknologi pengolahan pakan menunjukkan perubahan besar dari cara kerja manual ke sistem yang terintegrasi, yaitu mesin pelet yang menggabungkan tiga fungsi yaitu pencacah, pengaduk, dan pencetak dalam satu unit. Desain mesin yang digabungkan ini tidak hanya menghemat ruang dan energi, tetapi juga membuat waktu produksi lebih singkat. Pentingnya menggabungkan ketiga fungsi ini adalah untuk memastikan mesin berjalan selaras dan kualitas pelet tetap stabil. Dengan menggunakan pendekatan desain berdasarkan metode simulasi DEM (*Discrete Element Method*), mereka menemukan bahwa dengan menggabungkan mekanik secara tepat, kapasitas produksi bisa meningkat hingga 18% dibandingkan metode konvensional (Gao, 2025).

Mekanis yang rumit menjadi masalah utama pada mesin jenis ini. Masalah yang sering terjadi adalah ketidakseimbangan torsi karena satu motor digunakan untuk beberapa tugas sekaligus, sehingga menyebabkan penurunan kecepatan putaran poros (RPM) pada unit pencetak. Perubahan kecepatan putaran ini berdampak besar terhadap kepadatan dan daya tahan pelet, serta penggunaan energi. Selain itu, penyebaran kadar air dalam campuran bahan juga sangat penting: ketidakhomogenan kadar air bisa menyebabkan penyumbatan pada lubang die dan mengurangi indeks daya tahan pelet (Rasyid et al., 2019a).

Pengendalian tekanan dan suhu selama proses pencetakan di pabrik pakan sangat penting untuk meningkatkan efisiensi energi dan kualitas pelet yang dihasilkan. Suhu yang terlalu tinggi dapat mengurangi kadar protein yang efektif, sedangkan tekanan yang tidak stabil menyebabkan ukuran pelet tidak merata (Amin, 2023)

Optimalisasi kerja mesin kombinasi memerlukan pendekatan yang terstruktur, didasarkan pada parameter mesin dan sifat bahan. Pendekatan menggunakan jaringan saraf tiruan untuk memprediksi hubungan tidak langsung antara kecepatan motor, tingkat kelembapan bahan, dan kualitas pelet yang dihasilkan. Model ini bisa menemukan kecepatan terbaik yang menghasilkan pelet dengan densitas optimal dan penggunaan energi yang paling rendah. Selain itu, peningkatan efisiensi mesin pakan tidak hanya bergantung pada desain mesin, tetapi juga pada penyetelan parameter operasional seperti tekanan, kelembapan, dan laju aliran bahan (Rayhan, 2023).

Namun, di tingkat penerapan, efisiensi teknologi tersebut sering kali tidak tercapai. Proses mekanisasi tradisional, yang menggunakan alat pencacah, pengaduk, dan pencetak manual, sering menghasilkan pelet yang tidak merata dan menyebabkan penurunan kualitas nutrisi karena terkena panas berlebih saat proses pencetakan. Fenomena ini menunjukkan adanya ketidaksesuaian antara harapan teoretis dengan kinerja mesin local bahwa pentingnya pengendalian suhu untuk menjaga integritas protein pada bahan berserat tinggi (Saheed, 2019).

Dari segi komposisi bahan, menunjukkan bahwa campuran limbah buah, yaitu mangga dan nanas, mampu meningkatkan mencernanya serat hingga 25% dibandingkan dengan menggunakan rumput gajah secara langsung. Selain itu, penggunaan limbah tropis yang sudah diolah menjadi pelet ternyata bisa meningkatkan efisiensi pakan hingga 30%, karena struktur fisik pakan menjadi lebih baik (ZAINUDDIN, 2015).

Secara nutrisi, rumput gajah dikenal sebagai sumber hijauan utama. Ini memiliki kandungan protein kasar 8,4% hingga 11,4% dan energi metabolisme yang cukup untuk mendukung pertumbuhan ternak (Yanuario, 2025).

Selain komposisi bahan, efisiensi alat juga menjadi perhatian utama dalam hal kuantitas. Menggabungkan proses pengolahan biomassa, seperti pemotongan dan pengeringan serat tumbuhan tropis, mampu mengurangi penggunaan energi hingga 15% dibandingkan metode tradisional. Oleh karena itu, pendekatan mekanisasi bertahap tiga (pemotong, pengaduk, dan mesin pembentuk pelet) diharapkan tidak hanya meningkatkan hasil produksi (dalam satuan kg/jam), tetapi juga menjaga kandungan gizi bahan pakan tetap terjaga (Husin, 2019).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara eksperimental kinerja mesin kombinasi dengan fokus pada unit pencetak. Dengan menggunakan pendekatan *Design of Experiment (DoE)* dan metode optimasi statistik seperti Taguchi atau *Response Surface Methodology (RSM)*, diharapkan bisa ditemukan formula teknis yang paling efisien dalam mengoperasikan mesin. Proses pengoptimalan parameter pencetakan pelet menunjukkan bahwa kombinasi variabel seperti RPM, kadar air, dan suhu pemanasan dapat meningkatkan PDI hingga 9,7%. Hasil penelitian ini diharapkan tidak hanya meningkatkan efisiensi dan kualitas pelet, tetapi juga memperpanjang usia ekonomis mesin serta memberikan arahan praktis bagi peternak lokal dalam menerapkan teknologi pakan yang adaptif, ekonomis, dan berkelanjutan (Rasyid et al., 2019b).

Penelitian ini juga akan menganalisis performa mekanis dari unit pencetak mesin kombinasi, dengan tujuan mengembangkan formulasi operasional yang efisien, fleksibel, dan hemat energi. Hal baru dalam penelitian ini adalah penggabungan metode eksperimental dengan simulasi mekanis serta penerapan sistem pemantauan digital yang menggunakan sensor untuk mengukur torsi dan suhu secara real time. Pendekatan ini diharapkan dapat menemukan rentang operasi yang optimal, sehingga mencapai keseimbangan antara produksi, kualitas pelet, dan daya tahan komponen mesin. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi pedoman bagi peternak dan perancang mesin dalam negeri, memperkuat kemandirian teknologi pertanian, serta mendukung upaya produksi pakan yang berkelanjutan dan efisien energinya (Rasyid et al., 2019b).

B. Batasan Masalah

Penelitian ini hanya fokus pada upaya meningkatkan kinerja alat pencetak pelet secara optimal. Bahan yang digunakan adalah campuran bonggol nanas dan juga konsentrat, sehingga tidak ada pengaruh dari variasi jenis atau formula bahan. Parameter yang dianalisis hanya meliputi tekanan cetak, dan kecepatan putaran screw, sedangkan faktor lain seperti ukuran cetakan, durasi proses cetak, dan cara pengeringan dijaga tetap sama selama penelitian. Evaluasi kualitas pelet hanya berupa karakteristik fisik, yaitu kepadatan, tingkat kekerasan, dan tingkat keutuhan pelet, tanpa melibatkan aspek nutrisi atau nilai gizi pakan. Penelitian ini dilakukan dalam skala laboratorium, sehingga hasilnya belum bisa mewakili kondisi produksi di tingkat industri. Selain itu, cara menganalisis data hanya menggunakan metode deskriptif dan statistik, yaitu analisis varian.

C. Rumusan Masalah

Berapa parameter operasional terbaik (ukuran cacahan) yang dapat mengurangi risiko kemacetan sekaligus menghasilkan pelet berkualitas tinggi?

D. Tujuan Masalah

Menentukan parameter operasional terbaik (ukuran cacahan) yang dapat mengurangi risiko kemacetan sekaligus menghasilkan pelet berkualitas tinggi.

E. Manfaat Masalah

Pelaksanaan penelitian ini diharapkan bisa memberikan manfaat yang besar secara teknis, praktis, dan ekonomis. Secara teoritis, penelitian ini berguna untuk memperkaya ilmu pengetahuan di bidang rekayasa mesin pertanian, khususnya melalui penyediaan data nyata mengenai parameter kinetika unit pencetak pada mesin terintegrasi. Hasil analisis mengenai hubungan antara variasi kecepatan putar dan jarak mekanis komponen akan menjadi acuan penting dalam pengembangan mesin multifungsi yang lebih akurat di masa depan.

Secara praktis, penelitian ini memberikan manfaat langsung bagi pengguna atau peternak berupa panduan operasional yang lebih terukur, dengan menemukan parameter pengoperasian yang terbaik, pengguna bisa menghindari kesalahan teknis yang sering menyebabkan mesin macet atau komponen kritis

seperti die dan roller rusak. Ini tidak hanya meningkatkan produksi harian dalam membuat pakan berkualitas tinggi dengan durabilitas sesuai standar, tetapi juga memastikan operasional mesin aman selama proses produksi berlangsung.

Selain itu, dari segi efisiensi, hasil penelitian ini diharapkan mampu menciptakan skema produksi yang lebih hemat, melalui pengaturan mesin yang optimal, penggunaan energi listrik dan bahan bakar bisa diminimalkan tanpa mengurangi kualitas produk pelet. Akhirnya, hal ini akan membantu menurunkan biaya produksi pakan secara keseluruhan dan memperpanjang masa pakai mesin melalui pengurangan keausan komponen yang tidak perlu, sehingga memberikan keuntungan finansial jangka panjang bagi industri pakan skala kecil dan menengah.

DAFTAR PUSTAKA

- Adedipe, J. O. (2025). *OPTIMIZATION OF A FLAT-DIE PELLETIZING MACHINE FOR FISH FEED PRODUCTION USING MACHINE LEARNING MODELS*. 10.
- Amin, S. (2023). Process optimization in poultry feed mill. *Scientific Reports*, 13(1), 1–17. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-36072-w>
- Andrian, R. D. (2025). *ANALISIS RANCANGAN TRASMISI DAN DAYA MESIN PEMECAH PELET DENGAN KAPASITAS 40 KG / JAM ANALISIS RANCANGAN TRASMISI DAN DAYA MESIN PEMECAH PELET DENGAN KAPASITAS 40 KG / JAM*.
- Evans, C. E. (2021). Effects of conditioning temperature and pellet mill die speed on pellet quality and relative stabilities of phytase and xylanase. *Translational Animal Science*, 5(3). <https://doi.org/10.1093/tas/txab043>
- Gao, X. (2025). Design Optimization and Performance Evaluation of an Automated Pelleted Feed Trough for Sheep Feeding Management. *Agriculture (Switzerland)*, 15(14), 1–23. <https://doi.org/10.3390/agriculture15141487>
- Husin, M. (2019). *STUDY OF Leucaena leucocephala SEED BIOMASS AS A NEW SOURCE FOR CELLULOSE MARYAM*.
- Ibrahim, N. A. (2025). Use of palm kernel expeller and empty fruit bunches in beef cattle feed pellets in Malaysia. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics*, 126(2), 189–196. <https://doi.org/10.17170/kobra-2025081111370>
- Ishola, T. (2021). Development and Preliminary testing of a Mixing and Pelletizing Machine for Livestock Feeds Production. *J. Appl. Sci. Environ. Manage*, 25(6), 1039–1045.
- Kiatti, D. donné. (2023). The Chemical Characteristics and In Vitro Degradability of Pineapple By-Products as Potential Feed for Ruminants. *Animals*, 13(20), 1–15. <https://doi.org/10.3390/ani13203238>
- Norrapoke, T. (2025). Effect of high-quality pellet feed level on voluntary feed intake, nutrient digestibility and rumen fermentation in beef cattle. *Scientific Reports*, 15(1), 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-96455-z>
- ORISALEYE, J. I. (2009). *Design and development of livestock feed pelleting machine Machinery Condition Monitoring View project Air Quality Monitoring View project*. (July).

- Rasyid, S., Muchtar, M., & Susanto, T. A. (2019a). Optimization of rotation speed parameters and number of grinding wheels on the quality and production capacity of chicken feed pellets. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 619(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/619/1/012056>
- Rasyid, S., Muchtar, M., & Susanto, T. A. (2019b). Optimization of rotation speed parameters and number of grinding wheels on the quality and production capacity of chicken feed pellets. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 619(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/619/1/012056>
- Rayhan, A. (2023). *Optimizing Feed Milling Processes for Enhanced Efficiency and Quality: A Comprehensive Technical Study*. (August 2020).
- Saheed, S. (2019). *Reducing the impact of feedstuff transport by a better utilization of plant wastes for livestock: a way to improve meat quality?*
- Styky, J. (2026). *Effect of Die Channel Geometry on the Quality of Pellets Obtained from Biomass*.
- Sukri, S. A. M. (2023). Pineapple waste in animal feed: A review of nutritional potential, impact and prospects. *Annals of Animal Science*, 23(2), 339–352. <https://doi.org/10.2478/aoas-2022-0080>
- Wahab, A. (2011). factors affecting the performance of aquatic feeds flat-die pelleting machine. *Process Engineering*, 28(1), 129–148.
- Yanuarianto, O. (2025). Nutritional Content of Mixed Silage Pennisetum purpureum and Sesbania grandiflora With Different Additive Fermentations. *Jurnal Biologi Tropis*, 25(3), 2658–2664. <https://doi.org/10.29303/jbt.v25i3.9303>
- ZAINUDDIN, M. F. BIN. (2015). PEMBUANGAN PELET DARI SISA BUANGAN POKOK NANAS DAN KAJIAN PENGHADAMAN IN VITRO UNTUK HERBIVOR. *Nhk 技研*, 151, 10–17.