

Modifikasi Dan Uji Kinerja Mesin Pengupas Kulit *Testa* Kelapa (MPKT-19)

Moch Ilham Khoerulloh*, Asep Yusuf, Ahmad Thoriq

Universitas Padjadjaran

Email: hamilham86@gmail.com, asep.yusuf@unpad.ac.id, thoriq@unpad.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.32528/nms.v1i2.63>

*Correspondensi: Moch Ilham Khoerulloh

Email: hamilham86@gmail.com

Published: Maret, 2022



Copyright: © 2022 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstrak: Kelapa merupakan salah satu komoditas unggulan perkebunan di Indonesia. Kontribusi dari prodak olahan kelapa mencapai 66,18% terhadap total produksi di Indonesia. Kontribusi kelapa ekspor/impur bisa dilihat pada tahun 2018 ekspor kelapa mengalami kenaikan 19% sedangkan impur mengalami penurunan yaitu 1,7%. Luas perkebunan kelapa dari tahun 2010-2020 sebesar 3,377.376 Ha. daerah yang memiliki luas paling besar terdapat pada provinsi Riau dengan luas mencapai 422.594 hektar. Sedangkan luas paling kecil terdapat pada provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) luas mencapai 143.927 hektar. Menurut dirjenbun (2020), Penelitian ini bertujuan melakukan modifikasi dan uji kinerja mesin pengupas kulit testa kelapa (MPKT-19) menggunakan metode rekayasa (engineering). Hasil penelitian uji kinerja mesin pengupas kulit testa kelapa dengan kapasitas ruang pengupas grade A kapasitas 6 buah / 6 menit, grade B kapasitas 7 buah/ 5 menit, grade C kapasitas 8 buah/ 5 menit grade D kapasitas 9 buah/ 5 menit. kecepatan putaran, getaran, kebisingan dan kebutuhan daya grade A dengan kecepatan putar mesin 73,16 rpm, kebisingan 66,03 dB, getaran 2,1 dB, kebutuhan daya 113,43 Kw, grade B dengan kecepatan putar mesin 74,6 rpm, kebisingan 66,93 dB, getaran 2,56 dB, kebutuhan daya 112,46 Kw, grade C dengan kecepatan putar mesin 75,36 rpm, kebisingan 72,13 dB, getaran 2,63 dB, kebutuhan daya 111,93 Kw, grade D dengan kecepatan putar mesin 76,6 rpm, kebisingan 73,4 dB, getaran 3,3 dB, kebutuhan daya 111,4 Kw.

Keywords: Modifikasi, uji kinerja, testa kelapa

PENDAHULUAN

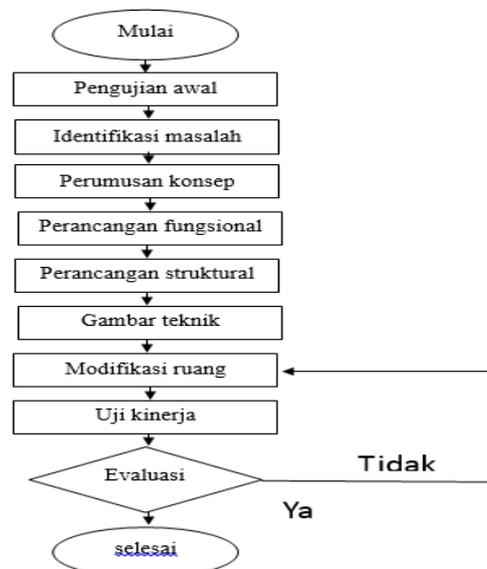
Kelapa adalah salah satu komoditas unggulan perkebunan di Indonesia. Kontribusi dari prodak olahan kelapa mencapai 66,18% terhadap total produksi di Indonesia. Kontribusi kelapa ekspor/impur bisa dilihat bahwa pada tahun 2018 ekspor kelapa mengalami kenaikan 19% sedangkan impur mengalami penurunan yaitu 1,7%. Luas perkebunan kelapa dari tahun 2010-2020 sebesar 3,377.376 Ha. daerah yang memiliki luas paling besar terdapat pada provinsi Riau dengan luas mencapai 422.594 hektar. Sedangkan luas paling kecil terdapat pada provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) dengan luas mencapai 143.927 hektar. (Dirjenbun,2020).

Bertambahnya luas tanaman kelapa berimplikasi pada peningkatan total produksi buah kelapa. Menurut dirjenbun (2020), laju pertumbuhan produksi kelapa pada periode 2010-2020 meningkat sebesar 0,37% per tahun atau terjadi pertambahan volume produksi. Buah kelapa dapat diolah menjadi beberapa prodak, biasanya di proses menjadi minyak goreng, selain itu dikonsumsi oleh masyarakat, input industri makanan dan minuman Maupun kosmetik adalah prodak yang paling banyak di ekspor sedangkan prodak santan dan minyak kelapa merupakan prodak yang paling banyak di dimanfaatkan oleh masyarakat.. hampir di setiap pasar traditional terdapat pedagang yang mengusahakan jasa pamarutan buah kelapa. Kelapa parut tersebut selanjutnya diolah menjadi santan yang dapat digunakan untuk bahan tambahan makanan atau diolah lebih lanjut menjadi minyak kelapa.

Pengupasan testa harus dilakukan sebelum dilakukan proses pamarutan, pengupasan kulit testa ini bertujuan agar hasil dari pamarutan hingga menjadi santan itu baik, menurut hasil pengujian yang dilakukan oleh Prabawati et al (2016) bahwa kulit testa kelapa mengandung 36,0934% kandungan lemak. Hal ini menyebabkan hasil dari santan menjadi tidak bagus. selama ini proses pengupasan testa selalu menggunakan alat pengerok yg berbentuk seperti pisau dengan panjang 17 cm dan lebar untuk pisau nya 3,5 cm seperti apa atau menggunakan pisau dengan kapasitas 1 buah selama 2 menit. Putra (2015) telah berhasil membuat mesin pengupas testa dengan mekanisme drum yang diberi lapisan kasar dan berputar, kapasitas mesin nya 18 buah selama 15 menit. kelemahan nya ada pada bahan mesin dan pisau karena kurang efektif dalam pengupasan kulit testa. Adlan (2012) membuat mesin dengan mekanisme rotor sikat yang berputar dengan tabung luar dan tabung dalam yang diberi pisau. karena mesin yang dibuat hanya dapat mengupas kelapa yang berukuran grade D atau kelapa yang ukurannya paling kecil sehingga dalam penelitian ini perlu di modifikasi agar semua ukuran kelapa bisa dikupas dimulai dari kelapa grade A,B,C,dan D.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode rekayasa (*engineering*) yaitu menerapkan ilmu pengetahuan menjadi suatu rancangan guna mendapatkan kinerja sesuai dengan suatu kriteria tertentu. Penelitian berawal dari menentukan spesifikasi atau kriteria rancangan yang memenuhi spesifikasi yang ditentukan, memilih alternatif yang terbaik, dan membuktikan dapat atau tidaknya rancangan yang dipilih untuk memenuhi kriteria yang ditentukan. Diagram proses yang akan digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Berdasarkan diagram pada gambar 1, penelitian yang dilakukan adalah meliputi pengujian awal, identifikasi masalah, penetapan kriteria modifikasi, perancangan fungsional, perancangan struktural, analisis teknik, gambar teknik, modifikasi pengupas, pengujian, dan evaluasi.

1. Pengujian awal

Pengujian awal dilakukan untuk bisa mengetahui apakah kelapa yang tidak dibuang airnya lebih baik dari pada kelapa yang dibuang airnya pada saat pengupasan testa kulit kelapa.

2. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data-data dan informasi pendukung untuk penelitian yang dilakukan. Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan pengamatan pada saat pengoperasian mesin-mesin pengupas kulit testa kelapa yang sudah ada dan melakukan wawancara kepada pembuat atau pengguna mesin tersebut. Data dan informasi yang terkumpul dijadikan acuan untuk penetapan kriteria modifikasi yang akan dilakukan.

3. Perumusan Konsep Modifikasi

Pada tahap ini dilakukan penentuan kriteria hasil modifikasi yang diinginkan. Kriteria yang dipilih tentunya berdasarkan pada masalah-masalah yang telah dirumuskan sebelumnya. Kriteria modifikasi yang dipilih harus lebih baik dari mesin sebelumnya dan merupakan jawaban dari masalah yang ada pada mesin terdahulu.

4. Perancangan fungsional

Tahapan ini merupakan proses dimana dilakukannya penentuan komponen-komponen yang dimodifikasi. Komponen tersebut ditentukan berdasarkan fungsinya untuk memenuhi kriteria modifikasi yang sudah ditentukan dan dilakukan pemilihan bentuk, ukuran, dan penyesuaian penempatan komponen-komponen yang sudah dipilih sebelumnya.

Spesifikasi komponen yang aman untuk digunakan pada mesin, menganalisis perancangan mesin untuk dapat bekerja sesuai kriteria, dan mengetahui batasan-batasan aman pada pengoperasian mesin.

5. Perancangan struktural

Pada perancangan struktural dilakukan pemilihan bentuk dan tata letak dari setiap komponen fungsional dan struktur mesin secara keseluruhan sebagai dasar untuk melakukan analisis teknik.

6. Gambar Teknik

Gambar teknik dibuat sebagai bentuk visualisasi dari modifikasi yang akan dilakukan berdasarkan pada keseluruhan perancangan dan analisis sebelumnya. Gambar teknik juga dapat menjadi pedoman dalam modifikasi pada mesin yang akan dilakukan selanjutnya.

7. Modifikasi Ruang Pengupasan

Pada tahap ini dilakukan modifikasi ruang pengupasan dari komponen-komponen tambahan ataupun melakukan perubahan-perubahan dan penyesuaian bagaian yang sudah ada pada mesin. Modifikasi dilakukan berdasarkan pada hasil tahapan perancangan sebelumnya dan pada khususnya memodifikasi di bagian ruang pengupasannya.

8. Uji Kinerja

Pada tahap ini dilakukan uji kinerja hasil dari modifikasi pada ruang pengupasan agar mengetahui hasil dari modifikasi apakah lebih baik dari yang sebelumnya atau malah lebih buruk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses modifikasi ruang pengupas kulit testa ini adalah hasil dari pengukuran kelapa terlebih dahulu sehingga dapat di ketahui hasil dari diameter ruang pengupasan yang masuk mulai dari Grade A,B,C dan D melalui perancangan ruang pengupasan menggunakan software solidworks, output perancangan ruang

pengupasan menggunakan software ini yaitu berupa gambar perancangan ruang pengupas kulit testa. Hasil dari gambar perancangan menjadi dasar dari pembuatan ruang pengupasan.

Pembuatan Ruang Pengupasan terbagi menjadi 3 proses pabrikasi yaitu pembuatan mata pisau pengupasan, pembuatan saluran air pengupasan dan proses kombinasi komponen ruang pengupasan. Proses pabrikasi pada rancangan ruang pengupas pada mesin ini diawali dengan melakukan pembuatan pisau pengupas pada tabung dalam. Pisau pengupas menggunakan metode pengupasan mekanik dengan sistem pengupasan menggunakan drum. Pisau pengupas ditempatkan pada dinding tabung dengan bentuk mata pisau seperti gerigi sejajar pada dinding tabung.

Menggunakan bahan dasar silinder besi dengan ukuran dimensi diameter 12cm dan pajang 35 cm. Silinder melewati beberapa proses yaitu proses pembubutan bagian yang tidak dibutuhkan hingga bentuk menjadi lebih baik, proses selanjutnya silinder dilakukan proses pemahatan mata pisau berbentuk gerigi padadinding silinder. Proses selanjutnya yaitu proses pembuatan saluran air ruang pengupas. Saluran air ruang pengupas menggunakan pipa besi yang memiliki ukuran panjang 128 cm dan berdiameter 0,5 inci. Pipa besi kemudian di roll hingga membentuk lingkaran penuh. Proses pabrikasi pembuatan mata pisau pengupasan dilakukan di bengkel hidayat cibiru hilir.

Parameter ukur pengujian merupakan parameter uji yang diukur dengan menggunakan alat ukur. Parameter ukur pengujian pada penelitian ini meliputi kebutuhan daya, kecepatan putar, tingkat getaran, dan kebisingan.

Pengukuran daya digunakan untuk mengetahui daya yang dikeluarkan pada saat proses pengupasan kulit testa kelapa di setiap ukuran (*grade*) kelapa. Cara mengukur daya tersebut menggunakan alat *Clamp On Meter*. Hasil pengukuran daya setiap ukuran dapat tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran Daya

Grade kelapa	Berat Kelapa (gram)	Rata-Rata Daya (kW)± SD
A	862,2	113,4±0,3
B	692,5	112,5±0,5
C	560,4	111,9±0,1
D	412,7	111,4±0,3

Berdasarkan pada Tabel 2 terlihat daya pengupasan kulit testa kelapa memiliki rata-rata pada ukuran (*grade*) A sebesar 113,4 Kw, rata-rata pada ukuran (*grade*) B sebesar 112,5 kW, rata-rata pada ukuran (*grade*) C sebesar 111,9 Kw dan rata-rata pada ukuran (*grade*) D sebesar 111,5 kW. Berdasarkan table 2, Hasil pengukuran daya pada kelapa (*grade*) A memiliki nilai lebih besar diantara (*grade*) yang lain. Hal tersebut karena (*grade*) A memiliki berat beban yang lebih besar dibandingkan dengan (*grade*) yang lain.

Kecepatan putar mesin pengupas kulit testa kelapa (MPKT-19) diukur putaran pada kopling cakar yang berfungsi sebagai putaran yang diteruskan ke *gear box* sama dengan putaran yang dihasilkan dari sumber daya motor listrik. Diameterluar kopling yang digunakan dari mesin ke *gearbox* sebesar 19 mm, sehinggamenggunakan kopling cakar ukuran L-075, sedangkan diameter luar kopling yangdigunakan dari *gearbox* ke poros sebesar 30 mm, sehingga menggunakan koplingcara berukuran L-100 dan memiliki 3 buah cakar dan dihubungkan dengan karetkopling. Penentuan ukuran kopling didasarkan pada nilai kecepatan putar (rpm)motor listrik, daya yang disalurkan dari putaran, torsi yang bekerja pada cakar-cakar kopling dan diameter poros dari setiap sambungan.

Disajikan pada Gambar 2, dan untuk hasil kecepatan putar mesin di sajikan pada Tabel 2.



Gambar 2. pengukuran kecepatan putar mesin

Tabel 2. Hasil Pengukuran Kecepatan

Grade Kelapa	Berat Kelapa (gram)	Kecepatan Putar Poros \pm SD
A	862,2	73,2 rpm \pm 0,7
B	692,5	74,6 rpm \pm 0,1
C	560,4	75,4 rpm \pm 0,3
D	412,7	76,7 rpm \pm 0,2

Berdasarkan pengukuran rata-rata kecepatan putar pada mesin memiliki nilai rata-rata pada (*grade*) A sebesar 73,2 rpm, rata-rata pada (*grade*) B sebesar 74,6 rpm, rata-rata pada (*grade*) C sebesar 75,4 rpm dan rata-rata pada (*grade*) D sebesar 76,7 rpm. Kecepatan putar pada (*grade*) D lebih besar di dibandingkan dengan kecepatan putar (*grade*) A dikarenakan beban pada (*grade*) D lebih kecil dibandingkan dengan (*grade*) yang lainnya sehingga kecepatan putar (*grade*) D lebih besar.

Pengujian getaran mesin bertujuan untuk mengetahui nilai getaran yang dihasilkan oleh mesin ketika sedang beroperasi. Alat yang digunakan untuk mengukur tingkat getaran pada mesin adalah *vibration meter*. Tingkat getaran mesin akan mempengaruhi kenyamanan operator. Hasil pengukuran getaran dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Getaran

Grade Kelapa	Berat Kelapa (gram)	Getaran (dB) \pm SD
A	862,2	2,0 dB \pm 0,3
B	692,5	2,6 dB \pm 0,1
C	560,4	2,6 dB \pm 0,2
D	412,7	3,3 dB \pm 0,3

Berdasarkan Tabel 4. Hasil pengukuran getaran pada (*grade*) A dengan rata-rata 2,0 dB, pada (*grade*) B dengan rata-rata 2,6 dB, pada (*grade*) C dengan rata-rata 2,6 dB dan pada (*grade*) D dengan rata-rata 3,3 dB. Dengan demikian bisa kita lihat bahwa hasil pengukuran kebisingan terbesar ada pada (*grade*) D dan nilai getaran yang paling kecil pada (*grade*) A. Hal tersebut dikarenakan beban pada (*grade*) D lebih kecil dibandingkan beban pada (*grade*) A.

Pengukuran tingkat kebisingan mesin pengupas kulit testa kelapa (MPKT-19) dilakukan dengan mengambil data bising (dB) dengan jarak tangkap suara kurang lebih 1m dari posisi mesin. Kebisingan diukur menggunakan alat ukur *sound level meter*. Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kebisingan yang diterima operator saat pengoperasian mesin. Hasil pengukuran kebisingan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel4. Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan

Grade Kelapa	Berat Kelapa (gram)	Tingkat Kebisingan (dB) \pm SD
A	862,2	66,0 \pm 2,1
B	692,5	66,6 \pm 1,1
C	560,4	72,1 \pm 0,7
D	412,7	73,4 \pm 0,3

Berdasarkan tabel 5, Hasil pengukuran tingkat kebisingan pada (*grade*) A dengan rata-rata tingkat kebisingan 66,0 dB, pada (*grade*) B dengan rata-rata tingkat kebisingan 66,6 dB, pada (*grade*) C dengan rata-rata tingkat kebisingan 72,1 dB dan rata-rata kebisingan pada (*grade*) D adalah 73,4 dB. Tingkat kebisingan pada (*grade*) A lebih kecil dibandingkan dengan (*grade*) B,C,D, dikarenakan beban pada (*grade*) A lebih besar dibandingkan dengan (*grade*) yang lainnya. Kebisingan pada saat beban diberikan lebih besar dari pada tanpa beban, hal ini dikarenakan bahan yang dimasukkan menghasilkan getaran dan memberikan efek suara yang dihasilkan. Menurut standar ISO, rata-rata tingkat suara di atas 85dB (A) adalah batas maksimum yang diizinkan untuk para pekerja yaitu selama 8 jam. Umumnya jam kerja penggunaan mesin pertanian yaitu sekitar 8 jam per hari. Dalam hal ini hasil yang didapatkan pada pengukuran tingkat kebisingan mesin pengupas kulit testa kelapa (MPKT-19) masih termasuk dalam batas aman.

SIMPULAN

Mesin pengupas kulit testa kelapa yang telah di modifikasi sudah memenuhi kriteria perancangan yaitu dapat mengupas semua (*grade*) kelapa. Uji kinerja mesin pengupas kulit testa kelapa mendapatkan hasil pengukuran daya yang tertinggi yaitu pada (*grade*) A dengan rata-rata 113,4 kW, Pengukuran kecepatan putar mesin yang tertinggi yaitu pada (*grade*) D dengan rata-rata 76,7 rpm , Hasil pengukuran getaran tertinggi yaitu pada (*grade*) D dengan rata-rata 3,3 dB dan hasil pengukuran tingkat kebisingan tertinggi yaitu pada (*grade*) D dengan rata-rata 73,4 dB.

DAFTAR PUSTAKA

- Adlan.(2012). Rancang Bangun Ruang Pengupas Mesin Pengupas Kulit Testa Kelapa (*Cocos Nucifera L. Areaceae*) [skripsi]. Jatinangor (ID): Universitas Padjajaran.
- al, P. e. (2016). kandungan lemak kulit testa kelapa. *prabawati et al*, 13-30. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Bedford, A., & Fowler, W. (2014). *Dynamics Engineering Mechanics*. Texas: University of Texas at Austin. USA.

Emadi, B. (2005). *Experimental studies and modeling of innovative peeling processes for tough – skinned vegetables*. Queensland: School of Engineering Systems. Queensland University of Technology.

Kurniati. (2010). *Komposisi Buah Kelapa*. Medan: Universitas Sumatera Utara.