

ANALISIS TEKNIK DAN UJI KINERJA MESIN PENIRIS MINYAK (*SPINNER*)

Technical Analysis and Test Performance of Oil Spinner Machine

Wahyu Sugandi^{1,*}), Ade M Kramadibrata¹, Fetriyuna¹, Yoga Prabowo¹

¹Departemen Teknik Mesin Pertanian dan Biosistem
Fakultas Teknologi Industri Pertanian Universitas Padjadjaran

Email^{*)}: sugandiwahyu@gmail.com

Diterima: Januari 2018

Disetujui: Maret 2018

ABSTRACT

Technical specification of the spinner at the Pilot Plant of FTIP Unpad was needed to be reviewed through technical analysis and performance test. Experimental Design method of the research was carried out by on the spot observations, measurements, and recalculating machine main components. Results obtained from technical analysis showed that the machine required a driven power of 216 W, one single belt, a minimum shaft diameter of 16 mm, as well as a pin diameter at the main roller and at the pulley of 5,46 mm and 6 mm, respectively. It had a deflection torsion of 0,046⁰ a critical shaft speed of 1338 RPM, a bearing life of 3.227.817,96 hours, a frame deflection of 0,24 mm, and a frame welding load of 503,74 N. Sofar, themachine has fulfilled its technical feasibility. While the results of performance tests showed that the best taste sensation of the crackers was termed at an engine speed of 650 rpm at an actual capacity of 3.6 kg/h and at a power of 120 W, a specific spin energy of 120 kJ/kg, a spin yield of 97.38 %, an engine efficiency of 65.60 %, an engine performance index of 0.95 at a level of noissiness of 86.86 dBA. The data has fulfilled the performance requirement, but due to its vibration frequency of 21.44 mm/s – which was dangerous, improvements related to it had to be done.

Keywords: *technical analysis, oil spinner, performance test*

ABSTRAK

Spesifikasi teknis mesin peniris minyak (*spinner*) di laboratorium Pilot Plant FTIP UNPAD perlu dikaji-ulang melalui analisis teknik dan uji kinerja. Metode eksperimental desain dalam penelitian ini dilakukan melalui pengukuran, pengamatan dan perhitungan terhadap komponen-komponen utama mesin. Hasil analisis teknik menunjukkan bahwa untuk mengoperasikan mesin ini dibutuhkan daya penggerak 216 Watt, satu sabuk, diameter poros minimum 16 mm, defleksi

puntiran 0,046°, putaran kritis poros 1338 RPM, diameter pin pada motor penggerak 5,46 mm, diameter pin pada roll utama dan diameter puli 6 mm. Sementara umur bantalan 3.227 jam, lendutan rangka 0,24 mm, dan beban las rangka 503,74 N. Secara teknis mesin ini telah memenuhi kelayakan teknis. Hasil uji kinerja mesin menunjukkan bahwa sensasi rasa kerupuk terbaik diperoleh pada kecepatan putaran motor 650 RPM dengan kapasitas aktual 3,6 kg/jam pada daya 120 Watt, energi spesifik penirisan 120 kJ/kg, rendemen penirisan 97,376 %, efisiensi mesin 65,60 %, indeks performansi mesin 0,95, dan tingkat kebisingan 86,86 dBA. Data ini telah memenuhi spesifikasi kinerjanya. Namun dengan frekuensi getaran 21,44 mm/s (berbahaya). Perbaikan teknis terkait masalah ini masih perlu dilakukan.

Kata kunci: analisis teknik, mesin peniris minyak, uji kinerja

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kerupuk adalah jenis makanan kering yang dibuat dari bahan pangan yang mengandung pati cukup tinggi, seperti ubi kayu, ubi jalar, campuran sagu dan singkong, beras, ketan, tapioka, jagung, dan gandum. Sebelum dibuat menjadi adonan kerupuk, kandungan pati tersebut harus mengalami proses gelatinisasi yang diperoleh dengan cara menambahkan air panas, dan mengukus adonan yang terbentuk didalam proses pembuatannya. Pati yang tergelatinisasi dengan baik akan menghasilkan volume pengembangan tertentu pada proses penggorengannya (Wiriano, 1984).

Jenis dan macam kerupuk yang beredar dipasaran beraneka ragam dan namanya biasanya disesuaikan dengan bahan dasar atau bahan campuran yang digunakan. Menurut Wijandi, dkk., (1975), kerupuk dibedakan menjadi 2 jenis yaitu kerupuk kasar dan kerupuk halus. Kerupuk kasar adalah kerupuk yang dibuat dari bahan pati dengan ditambah bumbu-bumbu sedangkan kerupuk halus dibuat dengan bahan baku pati dan bahan-bahan sumber protein seperti ikan, udang, susu atau telur ditambah bumbu-bumbu. Jenis kerupuk kasar contohnya adalah kerupuk sagu, kerupuk bawang putih, dan kerupuk gendar sedangkan jenis kerupuk halus

contohnya adalah kerupuk ikan, kerupuk udang, dan kerupuk susu.

Seiring dengan berkembangnya teknologi, cara penirisan manual yang kurang efisien dan kurang efektif, kini dapat dilakukan dengan menggunakan mesin peniris (*spinner*). Mesin peniris minyak telah banyak diproduksi di UKM pengrajin/manufaktur logam dan dipasarkan, serta digunakan, baik di industri kecil maupun industri besar. Mesin peniris minyak dibutuhkan bagi pengrajin kerupuk karena sangat membantu untuk penirisan minyak yang masih tersisa setelah penggorengan, mesin peniris minyak juga terdapat dilaboratorium pilot plant Fakultas Teknologi Industri Pertanian Universitas Padjadjaran. Peniris minyak yang ada dilaboratorium pilot plant ini biasanya digunakan oleh mahasiswa untuk meniriskan minyak seperti minyak pada berbagai jenis keripik, dan juga jenis-jenis kerupuk.

Peniris minyak yang berada di Laboratorium *Pilot Plant*, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran belum dilengkapi dengan spesifikasi teknis. Dari hasil pengamatan minyak yang ada pada kerupuk masih terbilang cukup banyak. Pengaruh kecepatan putaran *spinner* dan lama penirisan dapat menjadi salah satu masalah dalam penirisan minyak pada kerupuk, maka dari itu perlu dilakukannya analisis teknik dan uji

kinerja pada mesin peniris minyak yang ada di Laboratorium *Pilot Plant*, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran.

Umumnya mesin-mesin peniris minyak yang banyak digunakan ini, belum memiliki spesifikasi teknis yang teruji, sehingga analisis teknis dan uji kinerja terhadap mesin peniris minyak yang berada di Laboratorium *Pilot Plant* Fakultas Teknologi Industri Pertanian Universitas Padjadjaran ini perlu dilakukan, agar produktivitas mesin yang optimal dapat ditentukan.

Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan analisis teknik mesin *spinner* yang meliputi: kapasitas teoritis, kebutuhan daya penggerak, analisis unit transmisi, analisis poros, analisis pin, analisis bantalan, analisis kekuatan rangka, analisis kekuatan las.
2. Melakukan uji kinerja mesin peniris minyak yang meliputi: kapasitas aktual, efisiensi mesin, kebutuhan daya, energi spesifik, indeks performansi, rendemen, kebisingan mesin, getaran mesin, pengaruh kecepatan putar terhadap hasil.

METODE PENELITIAN

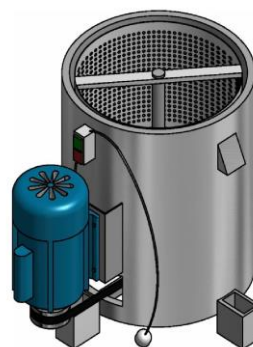
Alat dan Bahan

Beberapa alat dan bahan yang digunakan meliputi yaitu, stopwatch, tachometer, soundlevel meter, clamp meter, timbangan, meteran, vibration meter, dan alat pendukung lainnya. Untuk bahannya adalah kerupuk.

Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental desain, yaitu melakukan pengukuran, pengamatan dan perhitungan terhadap spesifikasi teknis dari mesin, kemudian menganalisis data tersebut sehingga memperoleh gambaran

mengenai kinerja mesin peniris minyak yang pada akhirnya dapat memberikan gambaran tentang kelayakan mesin seperti yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Mesin Peniris Minyak

Perhitungan Data

Perhitungan data dilakukan dengan menggunakan persamaan rumus sebagai berikut:

1. Kapasitas Teoritis

$$K_t = 60 \pi (R_1 - R_2)^2 \omega \cdot P \cdot \rho \dots\dots\dots 1$$

- K_t = Kapasitas teoritis mesin (kg/jam)
- ρ_j = Densitas kamba jerami (kg/m^3)
- R_1 = Jari – jari ruang peniris (m)
- R_2 = Jari – jari Silinder peniris (m)
- ω = Kecepatan Putaran Slinder (rpm)
- P = Panjang Silinder peniris (m)

2. Kapasitas Aktual

$$K_a = (M_{bc} / t_p) \times 3600 \dots\dots\dots 2$$

- K_a = Kapasitas aktual penirisan (kg/jam)
- M_{bc} = Massa total bahan yang keluar dalam waktu tertentu (kg)
- t_p = Waktu yang dibutuhkan untuk penirisan (s)

3. Efisiensi Mesin

$$\eta = K_a / K_t \dots\dots\dots 3)$$

η = Efisiensi mesin

4. Kebutuhan Daya Teoritis

$$P_t = (2\pi \times M_t \times N_m) / 60 \dots\dots\dots 4)$$

P_t = Daya yang dibutuhkan motor listrik (W)

M_t = Momen torsi (Nm)

N_m = Putaran pada poros motor Listrik (rpm)

5. Daya Spesifik

$$P_{sp} = P_a / K_a \dots\dots\dots 5)$$

P_{sp} = Daya spesifik penirisan (kW/kg)

P_a = Daya aktual penirisan (kW)

K_a = Kapasitas aktual mesin (kg)

6. Rendemen Penirisan

$$R_k = M_{bo} / M_{bi} \times 100\% \dots\dots\dots 6)$$

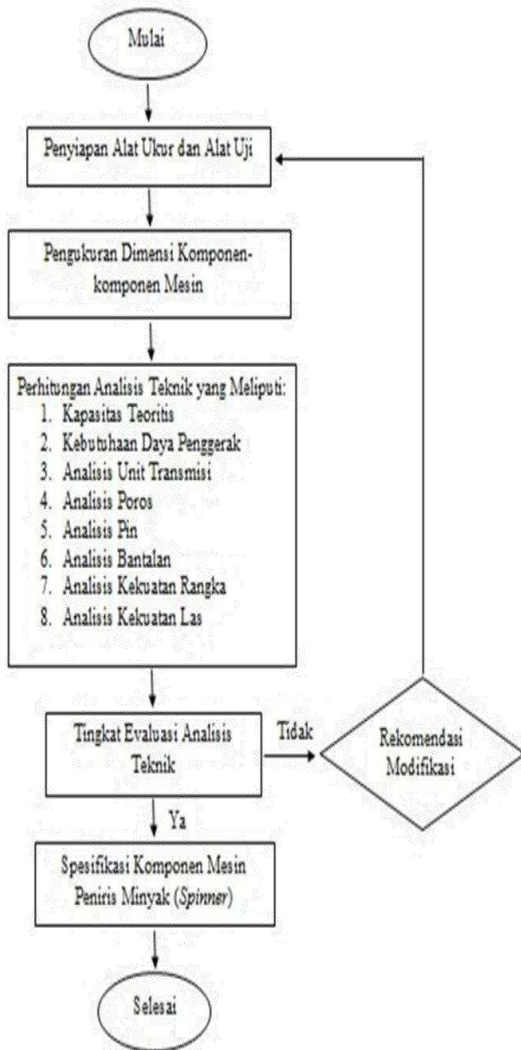
R_k = Rendemen bahan (%)

M_t = Massa kerupuk yang ditiriskan (kg)

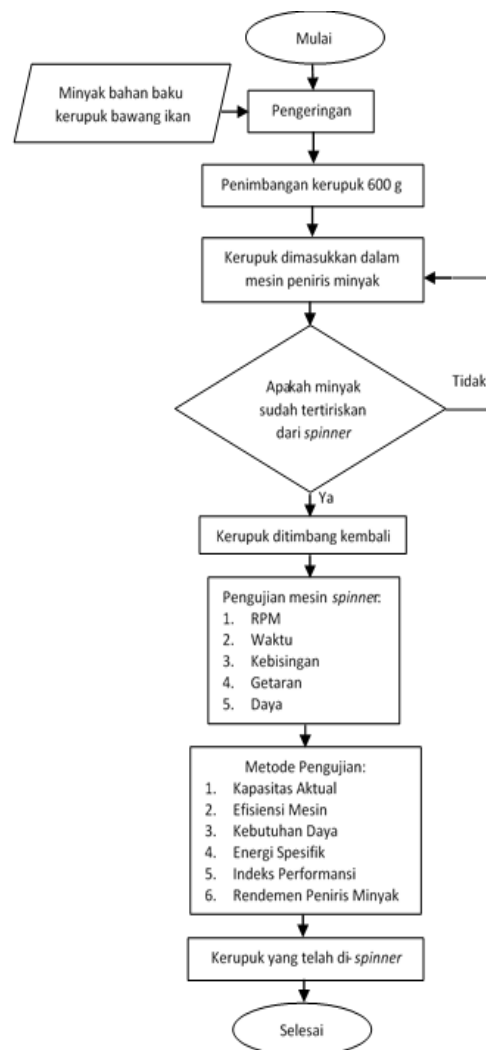
M_{in} = Massa kerupuk masuk (kg)

Tahapan Penelitian

Adapun Tahapan Penelitian ini di bagi menjadi 2 tahap yaitu Analisis Teknik dan Uji Kinerja Mesin Seperti Pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Analisis Teknik Mesin Peniris Minyak



Gambar 3. Uji Kinerja Mesin Peniris Minyak

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis teknik pada mesin peniris minyak dilakukan untuk mengetahui kelayakan teknis dari setiap komponen mesin peniris minyak. Analisis teknik yang dilakukan meliputi Kapasitas Teoritis, Kebutuhan Daya

Penggerak, Analisis Unit Transmisi, Analisis Poros, Umur Bantalan, Analisis Kekuatan Rangka, Analisis Kekuatan Las, seperti yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kelayakan Analisis Teknik

Parameter	Spesifikasi aktual	Teoritis hasil perhitungan	Keterangan	Kesimpulan
Kebutuhan Daya Penggerak	0,5 HP	0,29HP	Motor listrik dengan daya 0,5 HP lebih besar dibandingkan dengan daya teoritis yang dibutuhkan	Memenuhi
UNIT TRANSMISI				
Jumlah sabuk	1 buah	0,83 @ 1 buah	Jumlah sabuk hasil perhitungan teoritis yaitu 0,83 lebih kecil dari jumlah sabuk yang digunakan, sehingga aman untuk digunakan	Memenuhi
POROS				
Diameter	25 mm	16 mm	Secara teknis, maka poros pada mesin peniris minyak ini layak digunakan karena diameter poros teoritis tidak lebih besar daripada diameter aktual	Memenuhi
Defleksi puntiran	0,25°-0,30° (dibatasi)	0,046°	Defleksi puntiran poros pada mesin dengan kerja normal dibatasi dari 0,25°-0,3° (Sularso dan Suga, 1997), hasil perhitungan teoritis menunjukkan nilai defleksi puntiran lebih kecil dari yang diizinkan	Memenuhi
Putaran Kritis Poros	650 RPM	1338 RPM	Menurut Sularso dan Suga (1997) demi keamanan putaran kerja poros, maksimum yang dianjurkan tidak boleh melebihi 80% dari putaran kritisnya	Memenuhi
PIN				
Motor Penggerak	10 mm	5,46 mm	Pin pada rol peniris aman digunakan karena hasil perhitungan teoritis tidak melebihi diameter minimal aktual	Memenuhi
Rol Utama dan Puli	10 mm	6 mm	Pin pada rol peniris aman digunakan karena hasil perhitungan teoritis tidak melebihi diameter minimal aktual	Memenuhi
BANTALAN				
Umur Bantalan	> 3000 jam	3.227.817,96 jam	Syarat untuk umur bantalan untuk mesin pertanian lebih besar dari 3000 jam (Sularso dan Suga, 1997)	Memenuhi
RANGKA				
Lendutan Rangka Atas	1,6 mm	0,24 mm	Lendutan maksimal rangka yang diizinkan yaitu 1,6 mm, sedangkan untuk hasil perhitungan teoritis lebih kecil dari lendutan yang diizinkan yaitu 0,24, sehingga rangka aman untuk menopang mesin	Memenuhi
LAS				
Beban yang ditopang las rangka	11.600 N	503,74 N	Beban maksimal sambungan las yang diizinkan yaitu sebesar 11.600 N, sedangkan secara teoritis sambungan las menopang beban yang lebih kecil yaitu sebesar 503,73 N, sehingga kekuatan las aman.	Memenuhi

Berdasarkan perhitungan kapasitas teoritis adalah 220,54 watt atau 0,29 HP sedangkan daya yang tersedia adalah 0,5 HP sehingga secara teknis layak untuk digunakan. kebutuhan daya pada motor

sudah memenuhi kebutuhan daya pada mesin peniris minyak.

Parameter yang dihitung dalam perhitungan kapasitas teoritis adalah jari-jari silinder peniris, jari-jari poros peniris,

kecepatan putaran silinder, panjang silinder, densitas kamba kerupuk. Hasil perhitungan jari-jari silinder peniris adalah 0,165 m, jari-jari poros peniris adalah 0,0125 m, kecepatan putaran silinder adalah 650 rpm, panjang silinder adalah 0,235 m, densitas kamba kerupuk adalah $44,8 \text{ kg/m}^3$. Dari parameter yang dilakukan dalam perhitungan kapasitas teoritis maka didapat hasil perhitungan kapasitas teoritis adalah 5,487 kg/jam.

Unit transmisi merupakan komponen yang berfungsi menyalurkan daya dari tenaga penggerak sebagian mesin lainnya. Pada mesin peniris minyak unit transmisi meliputi sabuk dan puli. Sabuk dan puli umumnya digunakan untuk menyalurkan daya atau putaran yang memiliki jarak poros yang berjauhan. Mesin peniris minyak yang diuji menggunakan sabuk V tipe A. Selain sebagai penyalur daya, sabuk dan puli juga berfungsi sebagai pereduksi putaran. Yaitu dari putaran 812,5 rpm menjadi 650 rpm. Berdasarkan perhitungan teoritis, didapat panjang sabuk yaitu 0,903 m, massa sabuk 0,0937 kg, kecepatan linier 3,40. m/s. Dan untuk tegangan sisi kencang 141,1 N, tegangan sisi kendur yaitu 10,504 N. Dengan melakukan perhitungan daya per sabuk maka diketahui jumlah sabuk yaitu sebanyak 1 sabuk. Jumlah sabuk berdasarkan hasil perhitungan teoritis sama dengan aktual yaitu 1 sabuk, maka dari itu analisis unit transmisi mesin ini layak digunakan.

Poros merupakan komponen mesin yang berfungsi untuk meneruskan daya berupa putaran yang ditransmisikan dari puli dan sabuk. Parameter yang perlu dianalisis pada analisis poros ini adalah diameter poros, defleksi puntiran, dan putaran kritis. Analisis poros yang akan dihitung untuk membandingkan hasil perhitungan teoritis dengan aktual, yang nantinya akan didapat kelayakan dari perhitungan analisis poros pada mesin peniris minyak.

Setelah dilakukannya perhitungan teoritis untuk analisis poros maka didapat diameter poros sebesar 16 mm, sementara itu dari hasil pengukuran aktual diameter poros mesin peniris minyak didapat sebesar 25 mm. Secara teknis maka poros pada mesin peniris minyak ini layak digunakan, karena diameter poros teoritis tidak lebih besar dari diameter aktual.

Selain diameter poros yang dianalisis selanjutnya adalah defleksi puntiran. Berdasarkan hasil perhitungan teoritis maka defleksi puntiran yang didapat adalah $0,103^\circ$. Menurut Sularso dan Suga (1997), batas maksimal dari defleksi puntiran untuk poros yang di pasang pada mesin umum dalam kondisi kerja normal yang diijinkan, yaitu antara $0,25^\circ$ - $0,3^\circ$. Berdasarkan hal tersebut maka defleksi puntiran pada mesin peniris minyak ini layak karena besarnya defleksi puntiran secara teoritis lebih kecil dari batas maksimal yang diijinkan.

Parameter selanjutnya yang dilakukan analisis yaitu putaran kritis, putaran kritis adalah besarnya putaran maksimal yang mampu ditahan oleh poros. Dari hasil perhitungan teoritis putaran kritis untuk mesin peniris minyak yang didapat adalah 1338 rpm, sedangkan putaran poros untuk mesin peniris minyak adalah 650 rpm. Demi keamanan, secara umum kecepatan putar poros tidak melebihi 80% dari kecepatan putaran kritisnya (Sularso dan Suga, 1997). Berdasarkan hasil perhitungan teoritis maka hasil putaran kritis layak karena kecepatan putar aktual lebih kecil dari 1070 rpm (80% dari putaran kritisnya). Jika dilihat dari parameter yang telah dianalisis maka poros yang digunakan oleh mesin peniris minyak ini layak dan aman untuk digunakan. Pin merupakan salah satu bagian komponen yang berfungsi untuk menetapkan bagian mesin agar tidak bergeser. Pada mesin peniris minyak ini pin digunakan pada motor penggerak. Faktor yang mempengaruhi ukuran diameter pin yaitu daya yang

bekerja, kecepatan putar rol utama, dan kecepatan puli motor penggerak. Dari hasil perhitungan teoritis analisis pin pada lampiran 5 besarnya diameter pin pada motor penggerak yaitu 5,46 mm dan pada rol utama yaitu 6 mm, sedangkan dibandingkan dengan diameter pin secara aktual yaitu diameter 10 mm sehingga pin aman untuk digunakan.

Analisis bantalan dilakukan untuk mengetahui umur bantalan sehingga dapat dijadikan parameter layak atau tidaknya bantalan yang akan digunakan pada mesin peniris minyak. Bantalan atau bearing berfungsi sebagai penopang dari poros yang menahan beban agar putaran poros dapat berputar secara halus, aman digunakan, dan umur pakai cukup lama. Pada mesin peniris minyak digunakan bantalan tipe 6205 dengan kapasitas nominal dinamik spesifik sebesar 1100 kg. Ada beberapa hal yang mempengaruhi umur bantalan diantaranya yaitu kecepatan putar poros, dan beban yang ditopang dalam hal ini adalah beban radial yang meliputi beban radial karena puli, silinder peniris, dan tegangan tali. Berdasarkan perhitungan teoritis pada lampiran 6, diperoleh umur nominal bantalan yang menopang poros silinder peniris yaitu sebesar 3227 jam. Menurut Sularso dan Suga (1997), syarat umur bantalan untuk mesin adalah harus lebih dari 3000 jam. Sehingga dapat disimpulkan bantalan yang digunakan pada mesin peniris minyak layak digunakan.

Rangka pada mesin peniris minyak berfungsi untuk menopang atau menahan bagian-bagian mesin yang ada di atasnya. Karena menopang suatu beban maka terjadi lendutan pada rangka tersebut. Analisis kekuatan rangka dilakukan untuk mengetahui lendutan yang terjadi pada rangka sehingga dapat dijadikan parameter layak atau tidaknya rangka yang digunakan pada mesin peniris minyak. Rangka pada mesin peniris minyak menerima beban sebesar 51,349 kg

(503,73 N) pada rangka ini terdiri dari silinder peniris, silinder ruang peniris, poros, bantalan, puli, motor listrik, tegangan tali.

Analisis kekuatan rangka dihitung berdasarkan nilai lendutan yang diizinkan dan kemudian dibandingkan dengan nilai lendutan yang terjadi pada rangka. Berdasarkan perhitungan pada lampiran 7, lendutan yang terjadi pada rangka yaitu sebesar 0,24 mm. Sedangkan lendutan yang diizinkan pada rangka sebesar 1,6 mm. Berdasarkan hasil tersebut maka nilai lendutan yang dihasilkan oleh perhitungan secara teoritis lebih kecil dari pada nilai lendutan yang diizinkan sehingga rangka dalam keadaan aman untuk digunakan.

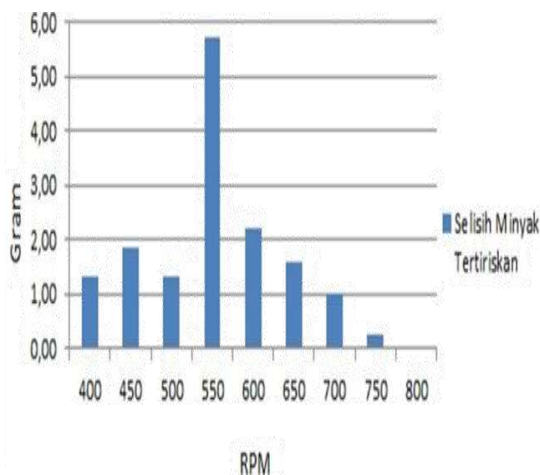
Pada mesin peniris minyak, metode penyambungan antar bagian rangka yang menopang beban dilakukan dengan cara pengelasan. Pengelasan adalah cara terbaik dan umum dilakukan untuk menyambungkan logam khususnya besi. Bagian las yang dianalisis yaitu sambungan las pada rangka yang menopang beban. Dari hasil perhitungan analisis kekuatan las, dapat dilihat bahwa beban maksimal yang dapat ditopang oleh sambungan las adalah sebesar 11600 N, dengan beban yang ditopang pada rangka sebesar 503,73 N. Beban yang diterima oleh sambungan las memiliki nilai yang lebih kecil dibandingkan beban maksimal yang mampu ditopang oleh sambungan las.

Berdasarkan perhitungan yang didapat, diketahui bahwa kekuatan sambungan las pada rangka mesin peniris minyak lebih besar dari gaya yang bekerja pada sambungan las tersebut. Maka dari itu, sambungan las pada mesin peniris minyak aman untuk digunakan.

Uji kinerja dilakukan untuk mengetahui performa dari mesin peniris minyak. Parameter uji kinerja yang diamati meliputi kapasitas aktual, efisiensi mesin, kebutuhan daya, energi spesifik, indeks performansi, rendemen

penirisan minyak, tingkat kebisingan, getaran mesin.

Uji kinerja mesin peniris dilakukan pada berbagai kecepatan putaran sentrifugal mesin peniris, untuk setiap kecepatan yang ditentukan diamati dan ditimbang berat minyak yang keluar dari sampel kerupuk dalam waktu 10 menit pengamatan. Setiap kali pengamatan digunakan sampel kerupuk yang baru digoreng dan selesai ditiriskan, sehingga diperoleh data jumlah minyak yang tertiriskan dari setiap sampel kerupuk baru pada berbagai kecepatan putaran sentrifugal. Grafik Minyak yang Tertiriskan Pada Berbagai Kecepatan Sentrifugal *Spinner* seperti dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Minyak yang Tertiriskan Pada Berbagai Kecepatan Sentrifugal *Spinner* Selama 10 Menit Penirisan

Berdasarkan Gambar 4 bahwa semakin cepat rpm maka tidak ada lagi minyak yang tertiriskan, hal tersebut dikarenakan adanya pengaruh gaya sentrifugal pada saat terjadi penirisan dengan *spinner*, minyak yang berada dikerupuk akan terpental keluar dari bahan sehingga akan semakin sedikit minyak yang terkandung didalam kerupuk. Setelah rpm dinaikkan, hasil minyak tertiriskan masih tetap sama sehingga menunjukkan nilai nol yang berarti minyak sudah tidak keluar lagi dan

tidak adanya perlakuan penirisan lagi dikarenakan rpm 800 mampu meniriskan minyak dengan menunjukkan nilai nol. Pada rpm 550 menunjukkan hasil yang tinggi dan berbeda dikarenakan terjadi peningkatan berat minyak yang tertiriskan dari rpm sebelumnya.

Kapasitas aktual penirisan merupakan kemampuan yang dimiliki suatu mesin untuk melakukan penirisan dalam selang waktu tertentu. Pada penelitian ini setiap perlakuan dan ulangan menggunakan bahan 0,6 kg kerupuk. Berdasarkan hasil perhitungan kapasitas aktual sebesar 3,6 kg/jam, nilai ini ternyata lebih kecil dibandingkan dengan nilai kapasitas teoritis yaitu sebesar 5,487 kg/jam. Nilai kapasitas aktual berat total kerupuk yang ditiriskan lebih sedikit daripada kapasitas teoritis.

Efisiensi mesin peniris minyak dapat dihitung dengan melakukan perbandingan antara kapasitas aktual mesin dengan kapasitas teoritis mesin yang dinyatakan dalam persen. Nilai kapasitas aktual lebih kecil dari nilai kapasitas teoritis menyebabkan nilai efisiensi yang kecil.

Berdasarkan perhitungan kapasitas teoritis dan kapasitas aktual pada maka dapat diketahui nilai kapasitas teoritis adalah 5,487 kg/jam dan nilai kapasitas aktual adalah 3,6 kg/jam. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa nilai kapasitas aktual lebih kecil dibandingkan nilai kapasitas teoritis. Berdasarkan hasil perhitungan didapat nilai efisiensi mesin peniris minyak sebesar 65,60 %. Nilai ini menunjukkan efisiensi dari mesin peniris minyak masih kurang maksimal karena untuk mesin pertanian nilai efisiensi akan lebih baik jika mendekati 100 %. Hal ini terjadi karena nilai yang didapat dari kapasitas teoritis masih terlalu besar. Untuk dapat meningkatkan nilai efisiensi mesin, maka kapasitas aktual perlu ditingkatkan.

Kebutuhan daya penirisan diukur dengan menggunakan *clampmeter*,

dengan alat ini besarnya daya dapat diketahui secara langsung. Pengukuran kebutuhan daya dilakukan pada saat ada beban (kerupuk dimasukkan ke dalam bak). Hasil pengukuran kebutuhan daya dengan perlakuan kecepatan rpm dan pengulangan sebanyak 3 kali. Kebutuhan daya mesin peniris minyak pada saat rpm paling rendah yaitu 400 rpm memiliki nilai rata-rata 87,5 Watt, sedangkan pada rpm paling tinggi yaitu 800 rpm memiliki nilai rata-rata 133,4 Watt.

Energi spesifik penirisan adalah merupakan energi yang dibutuhkan untuk meniriskan minyak yang ada pada kerupuk yang dapat dihitung dengan cara membagi daya penirisan dengan kapasitas aktual mesin. Energi spesifik penirisan dinyatakan dalam satuan kJ/kg. Berdasarkan hasil perhitungan didapat energi spesifik penirisan sebesar 120 kJ/kg.

Indeks performansi merupakan angka yang menunjukkan besarnya nilai kerja mesin peniris minyak. Indeks performansi didapat dengan membandingkan massa kerupuk setelah penirisan dengan minyak yang tertiriskan. Berdasarkan perhitungan didapat indeks performansi mesin sebesar 0,95. Hal ini menunjukkan mesin peniris minyak bekerja dengan baik. Menurut Herwanto, dkk., (1996), nilai indeks performansi berkisar dari nilai 0-1. Bila nilai indeks performansi semakin mendekati angka 1, maka dapat dikatakan mesin peniris minyak melakukan fungsinya dengan baik.

Rendemen penirisan minyak adalah hasil perbandingan massa kerupuk yang tertiriskan dengan massa kerupuk yang dimasukkan kedalam ruang peniris. Berdasarkan hasil perhitungan dapat diketahui nilai rata-rata rendemen penirisan minyak adalah sebesar 97,376%. Nilai rendemen ini menunjukkan kinerja dari mesin peniris relatif baik karena mendekati 100 persen. Pada proses penirisan ini, besarnya nilai

rendemen dipengaruhi oleh banyaknya minyak yang tertitiskan.

Pengukuran kebisingan yang terjadi pada mesin peniris minyak dilakukan lima kali pengamatan di setiap ulangan dengan jarak dua meter dari sumber suara dengan menggunakan alat soundlevel meter. Soundlevel meter adalah alat pengukur kebisingan dengan satuan dBA. Berdasarkan hasil perhitungan dapat diketahui kebisingan rata-rata yang dihasilkan mesin peniris minyak ketika proses penirisan adalah sebesar 86,86 dBA. Kebisingan yang dihasilkan mesin masih tergolong aman dan tidak menyebabkan gangguan pendengaran jika mesin digunakan 4 jam perhari, karena menurut Kepmen No.51/MEN/1999 kebisingan yang diperbolehkan adalah sebesar 88 dBA.

Pengukuran getaran mesin dilakukan pada bagian-bagian komponen mesin yang terjadi gerakan mekanis yang ditimbulkan karena berputar ataupun bergerak. Pengukuran getaran mesin menggunakan alat pengukur vibration meter. Berdasarkan hasil perhitungan getaran dapat diketahui besarnya getaran yang dihasilkan pada saat mesin beroperasi adalah 21,44 mm/s. Besarnya getaran mesin yang dihasilkan termasuk ke dalam kategori berbahaya. Hal ini dikarenakan batas maksimal getaran mesin untuk daya kurang dari 15 kW yang diizinkan menurut ISO 10816-1: 1995 adalah kurang dari 4,5 mm/s. Untuk mengurangi getaran yang dihasilkan mesin, sebaiknya pada empat kaki mesin ditambahkan karet peredam.

Berdasarkan hasil uji kinerja melalui proses penirisan minyak kerupuk pada berbagai kecepatan putaran motor peniris 450, 500, 600, 650, dan 700 rpm, hasil tes organoleptik yang meliputi sensasi rasa, aroma, kesegaran, kerenyahan kerupuk, diperoleh kesimpulan bahwa selama proses penirisan produk kerupuk yang dihasilkan pada kecepatan putaran motor mesin

peniris 650 rpm menunjukkan sensasi rasa terbaik, yaitu; selain terasa enak di lidah, renyah (crispy), beraroma segar, dan tidak tengik, juga dalam kemasan plastik tidak terlihat adanya bercak minyak dan ketika dipegang dengan jari tangan tidak terdapat minyak yang menempel (kering).

KESIMPULAN

Untuk analisis teknik, secara keseluruhan memenuhi syarat/layak namun perlu adanya perbaikan, dengan kapasitas teoritis dari mesin ini adalah 5,487 kg/jam, kebutuhan daya penggerak sebesar 220,54 Watt, diameter poros minimum 16 mm, defleksi puntiran 0,046°, putaran rpm rol lebih kecil dari putaran kritis, umur bantalan yaitu 3.227.817,96 jam, lendutan pada rangka 0,24 mm dan yang diizinkan 1,6 mm, kekuatan las untuk menopang beban sebesar 503,74 N, unit transmisi yaitu jumlah sabuk 1 buah dengan jenis sabuk V tipe A memiliki panjang 35,55 inchi, diameter pin pada motor penggerak yaitu 5,46 mm.

Dari beberapa parameter uji kinerja dengan beberapa rpm dan 3 kali ulangan, diperoleh rpm 650 memberikan nilai terbaik dengan persentase penirisan minyak tertinggi, yaitu 2,62%, kapasitas aktual 3,6 kg/jam, efisiensi mesin 65,60%, kebutuhan daya 120 Watt, Energi spesifik penirisan 120 kJ/kg, Rendemen penirisan 97,376% dan Indeks performansi 0,95.

Tingkat kebisingan mesin untuk perlakuan 650 rpm memberikan nilai 86,86 dBA sehingga masih aman karena di bawah ambang batas yang dianjurkan, namun untuk tingkat getaran yang dihasilkan mesin saat beroperasi memberikan nilai 21,44 mm/s melebihi ambang batas yaitu 4,5 mm/s sehingga termasuk ke dalam kategori berbahaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Herwanto, T., Dadi, R dan Totok, P. 1996. Penilaian Performance IndeksKomponen Rice Milling Unit (RMU). Laporan Penelitian Jurusan Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian.
- Sularso dan Suga. 1997. Dasar Perencanaan dan Perancangan Elemen Mesin. Cetakan Kesembilan. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Wijandi, S., B. Y. Djatmiko. Haryadi., D. Muchtadi, Setija Hartini., H. Syarief dan Krissupriyanti. 1975. Industri Pengolahan Kerupuk di Sidoarjo. Fatameta IPB. Bogor.
- Wiriano, H. 1984. Mekanisasi dan Teknologi Pembuatan Kerupuk. Balai Pengembangan Makanan dan Phytokimia. Balai Penelitian dan Pengembangan Industri. Departemen Perindustrian.