

Pengaruh Daya Motor Bensin Terhadap Kapasitas Produksi Mesin Pemipil Jagung

Nasmi Herlina Sari, Nurhasanah

Teknik Mesin, Universitas Mataram, Jl. Majapahit No. 62 Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia

Article history: Received: 13/10/2018; Revised:15/11/2018; Accepted: 25/12/2018

ABSTRAK

Permintaan untuk biji jagung meningkat di negara-negara berkembang. Penelitian ini berfokus untuk mendesain dan menyelidiki efek daya mesin pada kapasitas mesin pemipil jagung. Kekuatan mesin bervariasi, yaitu: 4 HP, 5,5 HP dan 8 HP. Metode penelitian ini menggunakan perhitungan secara empiris. Hasil penyelidikan menunjukkan bahwa kapasitas produksi maksimum pada 8 HP, 5,5 HP dan 4 HP sebesar 14 Kg/menit, 19 Kg/menit, dan 7 Kg/menit, berturut-turut. Kesimpulan dari penelitian ini adalah kapasitas produksi mesin pemipil jagung dipengaruhi oleh tenaga mesin, diameter poros, panjang pasak, jumlah bearing dan pemintal berputar.

Kata kunci: Mesin pemipil jagung, mesin listrik, kapasitas produksi, diameter poros dan torsi.

ABSTRACT

The demand for corn kernels is increasing in developing countries. This study focuses to investigate the effect of power engine on the production capacity of corn sheller machine. The power of engine has been varied i.e 4 HP, 5,5 HP and 8 HP. The methods of this research using by empirically calculated. The results shows that the maximum production capacity obtained on power engine at 8 HP, 5,5 HP and 4 HP are 14 kg/minutes, 19 kg/min, and 7 kg/min, respectively. The conclusion of this research is the production capacity of corn sheller machine affected by power engine, shaft diameter, pegs length, bearing number and spin sheller.

Keywords : Corn sheller machine, power engine, production capacity, shaft diameter, Torque.

PENDAHULUAN

Jagung merupakan tanaman semusim yang mudah ditemukan di wilayah Indonesia seperti Jawa, Bali dan Nusa Tenggara barat (NTB) [1-3]. Data statistik produksi Jagung di NTB menunjukkan bahwa produksi jagung meningkat signifikan sekitar 35% setiap tahun. Peningkatan hasil panen diperoleh dari kontribusi meningkatnya produktivitas tanaman jagung yang mencapai 5,4 tahun/ha [4,5]. Sampai saat ini, permintaan akan jagung pipilan semakin meningkat. Selama ini jagung digunakan sebagai salah satu makanan pokok dan bahan baku pembuat kue. Untuk memenuhi permintaan tersebut harus didukung oleh alat pemipil jagung untuk menghasilkan jagung pipilan dalam jumlah besar.

Kebanyakan alat pemipil yang digunakan masyarakat pada umumnya masih berukuran sangat besar dan harganya relatif mahal untuk kalangan petani. Selain itu,

mesin pemipil jagung komersil masih memiliki kekurangan dalam sistem pemisahan jagung pipilan dengan sisa tongkol, sehingga masih diperlukan proses lanjutan untuk pemisahan sisa dari jagung yang masih menempel pada tongkolnya [6].

Mesin pemipil jagung (MPJ) adalah sebuah mesin yang digunakan untuk memisahkan biji Jagung dengan tongkolnya. Banyak keuntungan dari penggunaan mesin pemipil jagung, antara lain: pemisahan jagung pipilan dan tongkol lebih mudah, proses pemisahan lebih cepat, jumlah jagung pipilan yang dihasilkan lebih banyak dibandingkan dengan pemisahan yang dilakukan secara manual, dimana pemipilan jagung dilakukan satu per satu biji jagung pipilan menggunakan tangan. Aziz, (2015) [7] melaporkan bahwa mesin yang menggunakan motor bensin sebagai penggeraknya

*Corresponding author.

E-mail address: n.herlinasari@unram.ac.id

Peer reviewed under responsibility of Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

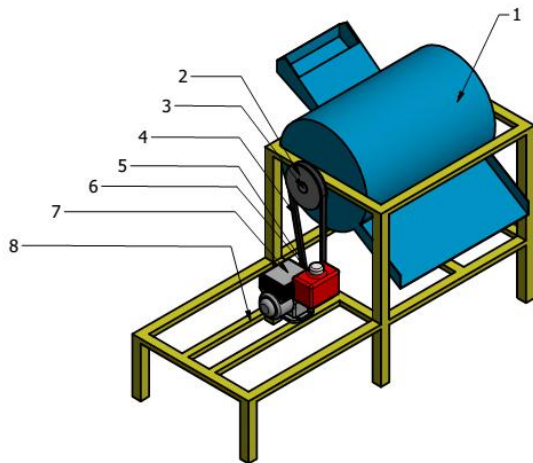
© 2018 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, All right reserved, This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

dengan bahan bakar bensin lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan menggunakan tangan.

Dalam studi ini, efek daya motor terhadap kapasitas produksi mesin pemipil jagung diselidiki. Hasil penelitian ini dapat menjadi pertimbangan bagi masyarakat dan industri dalam merancang mesin pemipil jagung.

METODE

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode empiris. Daya motor bensin pada mesin pemipil jagung telah divariasikan yaitu: 4 HP, 5,5 HP dan 8 HP. Momen torsi yang berkerja pada poros, diameter poros, gaya tangensial, panjang pasak, perbandingan reduksi, diameter nominal *pulley* yang digerakkan, diameter luar *pulley* penggerak, diameter luar *pulley* yang digerakkan, panjang keliling sabuk, dan kapasitas produksi telah ditentukan dengan menggunakan persamaan 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,10 dan 11 [8]. Desain mesin pemipil jagung ditunjukkan dalam gambar 1.



Gambar 1. Skema mesin pemipil jagung.

dengan, 1 adalah pemipil; 2 adalah *pulley*; 3 adalah V-Belt; 5 adalah poros penggerak; 6 adalah *pulley* penggerak; 7 adalah Mesin motor dan 8 adalah rangka mesin.

$$T = \left[9,74 \times 10^5 \times \frac{P_d}{n_1} \right] \quad (1)$$

dengan T adalah momen torsi (kg.mm), P_d adalah Daya rencana (kW), n_1 adalah putaran mesin (rpm).

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_a} \times K_t \times C_b \times T \right]^{\frac{1}{3}} \quad (2)$$

dengan d_s adalah diameter poros (mm), K_t adalah faktor koreksi momen puntir, C_b adalah faktor koreksi lenturan, dan T adalah Momen torsi (kg/mm).

$$F = \frac{T}{\left(\frac{d_s}{2} \right)} \quad (3)$$

dengan F adalah gaya tangensial (kg), T adalah Momen torsi (kg/mm) dan d_s adalah diameter poros (mm).

$$\tau_{ka} \geq \frac{F}{b \times l_1} \quad (4)$$

Dengan τ_{ka} adalah tegangan geser (kg/mm²), F adalah gaya tangensial (kg), b adalah Tebal pasak (mm) dan l_1 adalah panjang pasak (mm).

$$\frac{n_1}{n_2} = i \quad (5)$$

dengan n_1 adalah putaran motor (rpm), n_2 adalah putaran pemipil (rpm) dan i adalah perbandingan reduksi.

$$D_p = i \times d_p \quad (6)$$

Dengan D_p adalah diameter nominal *pulley* yang digerakkan (mm), i adalah perbandingan reduksi dan d_p adalah diameter nominal *pulley* penggerak (mm).

$$d_k = d_p + (2 \cdot K) \quad (7)$$

dengan d_k adalah diameter luar *pulley* penggerak (mm), D_p adalah diameter nominal *pulley* yang digerakkan (mm) dan K adalah faktor koreksi ukuran *pulley*.

$$D_k = D_p + (2 \cdot K) \quad (8)$$

dengan D_k adalah diameter luar *pulley* yang digerakkan (mm), D_p adalah diameter nominal *pulley* yang digerakkan (mm) dan K adalah faktor koreksi ukuran *pulley*.

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(D_p + d_p) + \frac{1}{4C}(D_p + d_p)^2 \quad (9)$$

dengan L adalah panjang keliling sabuk (mm), C adalah jarak sumbu poros (mm), d_p adalah diameter nominal *pulley* penggerak (mm) dan D_p adalah diameter nominal *pulley* yang digerakkan (mm).

Lebih lanjut, bantalan yang digunakan adalah 6312ZZ C3 P6 (6 menyatakan bantalan bola baris tunggal alur dalam; 3 adalah singkatan dari lambang 03, dimana 3 menunjukkan diameter luar 130 mm untuk diameter lubang 60 mm, 12 adalah 12 x 5 = 60 (mm) diameter lubang; ZZ adalah bersil 2; C3 adalah kelonggaran C3; P6 adalah kelas ketelitian 6).

$$P_d = f_c \times \frac{2 \times \pi \times n_2 \times T}{60} \quad (10)$$

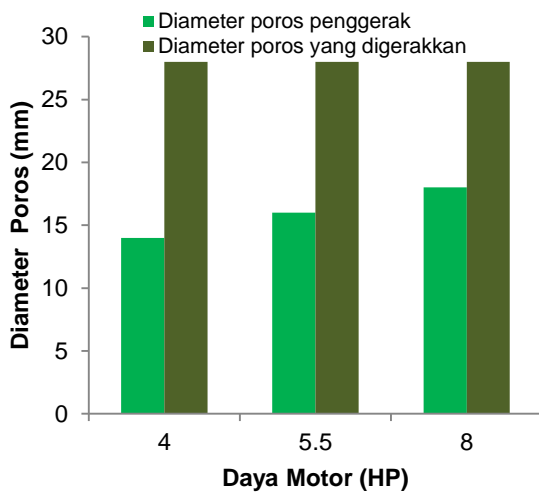
dengan P_d adalah daya motor yang direncanakan (kW), f_c adalah faktor koreksi daya, n_2 adalah putaran pemipil (rpm), T adalah momen torsi pada pemipil (Nm).

$$K_p = \frac{P_d \times 60}{f_c \times 2 \times \pi \times n_p \times T} \quad (11)$$

dengan P_d adalah daya motor yang direncanakan (kW), f_c adalah faktor koreksi daya, n_p adalah putaran pemipil tanpa pengaruh kapasitas (rpm), T adalah momen torsi pada pemipil (Nm).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar 1 menunjukkan bahwa semakin besar daya motor maka diameter poros penggerak dan yang digerakkan semakin besar. Diameter poros penggerak yang paling besar diperoleh pada daya motor 8 HP yaitu sebesar 18 mm lebih besar daripada daya motor lainnya yang dipelajari dari studi ini. Hal ini dikarenakan besarnya momen torsi yang diterima poros. Dengan kata lain, semakin besar momen torsi yang diterima poros maka diameter poros semakin besar. Sebaliknya untuk daya motor 5,5 HP dan 4 HP diameter porosnya kecil disebabkan momen torsinya rendah.

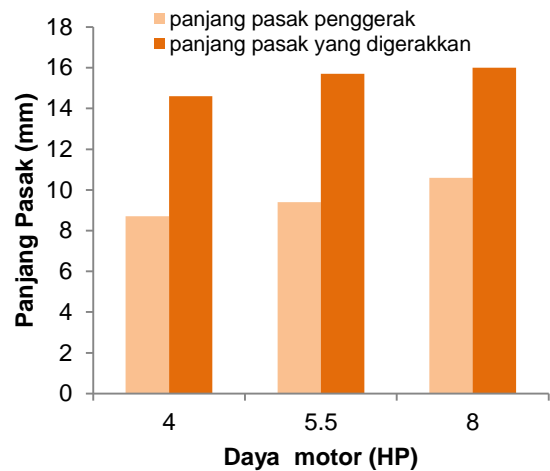


Gambar 2. Daya Motor dengan Diameter Poros

Diameter poros penggerak pada daya motor 5,5 HP dan 4 HP yaitu sebesar 16 mm dan 14 mm berturut-turut. Untuk diameter poros yang digerakkan pada daya motor 4 HP, 5,5 HP dan 8 HP diameternya sama yaitu sebesar 28 mm. Hal ini dikarenakan diameter minimum yang aman digunakan sebagai poros yang digerakkan yaitu sebesar 28 mm.

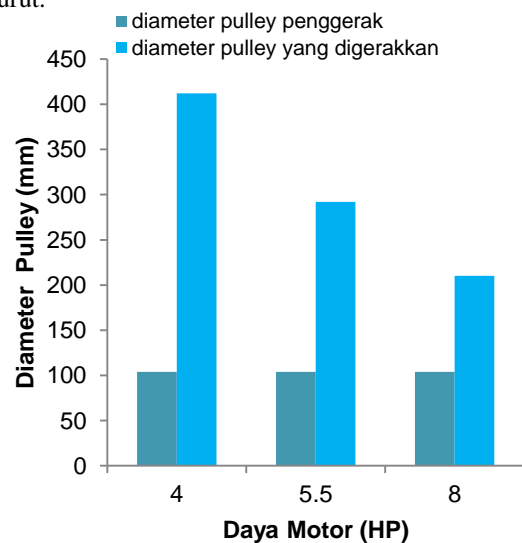
Gambar 2 menyajikan bahwa semakin besar daya motor maka panjang pasak poros penggerak dan yang digerakkan semakin besar. Panjang pasak poros penggerak yang paling besar diperoleh pada daya motor 8 HP yaitu sebesar 10,6 mm lebih besar daripada daya motor lainnya yang dipelajari dari studi ini. Hal ini dikarenakan besarnya gaya tangensial pada poros. Dengan kata lain, semakin besar gaya tangensial yang terjadi pada poros maka panjang pasak pada poros semakin besar. Sebaliknya untuk daya motor 5,5 HP dan 4 HP panjang pasak poros kecil disebabkan gaya tangensial pada poros kecil. Panjang pasak poros penggerak pada daya 5,5 HP dan 4 HP yaitu sebesar 9,4 mm dan 8,7 mm berturut-turut. Begitu juga pada panjang pasak poros yang digerakkan panjang pasak yang paling besar diperoleh pada daya motor 8 HP yaitu

sebesar 16 mm lebih besar daripada daya motor lainnya yang dipelajari dari studi ini. Untuk panjang pasak poros yang digerakkan pada daya motor 5,5 HP dan 4 HP yaitu sebesar 15,7 mm dan 14,6 mm berturut-turut.



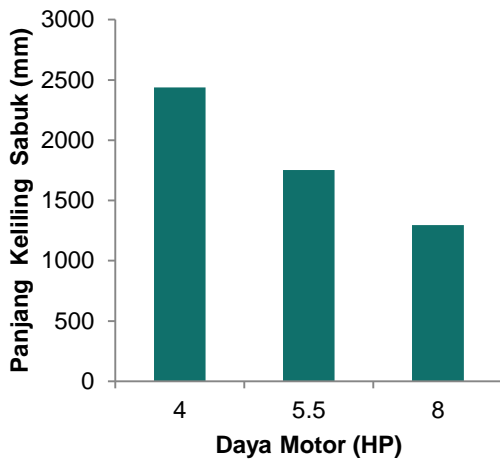
Gambar 3. Daya Motor vs Panjang Pasak

Gambar 3 memperlihatkan bahwa semakin besar daya motor maka diameter pulley semakin besar. Diameter pulley penggerak pada daya motor 4 HP, 5,5 HP dan 8 HP diameter yang digunakan sama yaitu sebesar 104 mm. Hal ini dikarenakan diameter yang digunakan adalah diameter standar untuk pulley penggerak. Diameter pulley yang digerakkan paling besar diperoleh pada daya 4 HP yaitu sebesar 412 mm lebih besar daripada daya motor lainnya yang dipelajari dari studi ini. Hal ini dikarenakan besarnya perbandingan reduksi. Dengan kata lain, semakin besar perbandingan reduksinya maka diameter pulley yang digerakkan semakin besar. Sebaliknya untuk daya 5,5 HP dan 8 HP diameter pulley kecil disebabkan perbandingan reduksinya kecil. Diameter pulley pada 5,5 HP dan 8 HP yaitu sebesar 292 mm dan 210 mm berturut-turut.



Gambar 4. Daya Motor dengan Diameter Pulley.

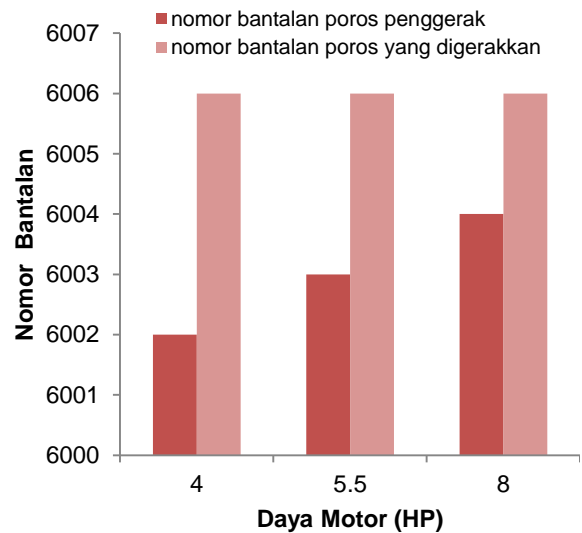
Lebih lanjut, gambar 4 menunjukkan bahwa semakin besar daya motor maka panjang keliling sabuk semakin besar. Panjang keliling sabuk paling besar diperoleh pada daya motor 4 HP yaitu sebesar 2438 mm lebih besar daripada daya motor lainnya yang dipelajari dari studi ini. Hal ini dikarenakan besarnya diameter nominal *pulley* yang digerakkan. Dengan kata lain, semakin besar diameter nominal *pulley* yang digerakkan maka panjang keliling sabuk semakin besar. Sebaliknya



Gambar 5. Hubungan daya motor terhadap panjang keliling sabuk

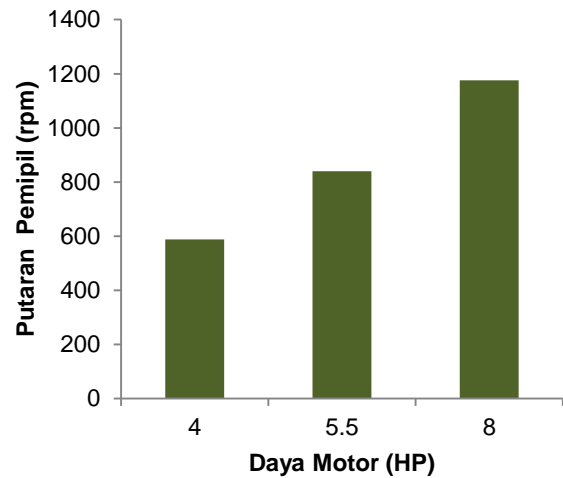
Pada daya motor 5,5 HP dan 8 HP panjang keliling sabuk kecil disebabkan diameter nominal *pulley* yang digerakkan kecil. Panjang keliling sabuk pada daya 5,5 HP dan 8 HP yaitu sebesar 1753 mm dan 1295 mm berturut-turut.

Gambar 5 memperlihatkan bahwa semakin besar daya motor yang digunakan maka nomor bantalan yang digunakan semakin besar. Nomor bantalan pada poros penggerak paling besar diperoleh pada daya motor 8 HP yaitu dengan nomor 6004ZZ lebih besar daripada daya motor lainnya yang dipelajari dari studi ini. Hal ini dikarenakan besarnya diameter poros penggerak. Dengan kata lain, semakin besar diameter poros penggerak maka nomor bantalan semakin besar. Sebaliknya pada daya motor 5,5 HP dan 4 HP nomor bantalannya kecil disebabkan diameter poros penggeraknya kecil. Nomor bantalan pada daya motor 5,5 HP dan 4 HP yaitu dengan nomor 6003ZZ dan 6002ZZ berturut-turut. Untuk nomor bantalan pada poros yang digerakkan pada daya motor 4 HP, 5,5 HP dan 8 HP nomor yang digunakan sama yaitu dengan nomor 6006ZZ (dengan 6 adalah menyatakan bantalan bola baris tunggal alur dalam; 0 adalah menyatakan jenis beban sangat ringan; 002 adalah menunjukkan nilai diameter dalam bantalan; ZZ adalah bantalan ditutupi plat ganda (*double shielded*)). Hal ini dikarenakan diameter poros yang digerakkan sama.



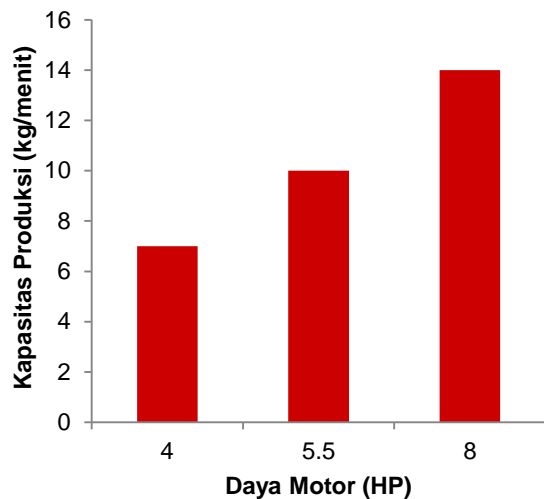
Gambar 6. Daya motor vs nomor bantalan

Gambar 6 menyajikan bahwa semakin besar daya motor maka putaran pemipil semakin besar. Putaran mata pemipil paling besar diperoleh pada daya motor 8 HP yaitu sebesar 1176 rpm lebih besar daripada daya motor lainnya yang dipelajari dari studi ini Hal ini dikarenakan besarnya kapasitas produksi.



Gambar 7. Daya motor terhadap Putaran mata pemipil.

Dengan kata lain, semakin besar kapasitas produksi maka putaran pemipil semakin besar. Sebaliknya pada daya 5,5 HP dan 4 HP putaran pemipil kecil disebabkan kapasitas produksinya kecil. Putaran pemipil pada daya 5,5 HP dan 4 HP yaitu sebesar 840 rpm dan 588 rpm, berturut-turut.



Gambar 8. Daya motor terhadap Kapasitas produksi.

Lebih lanjut, gambar 7 menyajikan bahwa semakin besar daya motor maka kapasitas produksi semakin besar. Kapasitas produksi paling besar diperoleh pada daya motor 8 HP yaitu sebesar 14 kg/menit lebih besar daripada daya motor lainnya yang dipelajari dari studi ini. Hal ini dikarenakan besarnya diameter poros, panjang pasak, penggunaan nomor bantalan dan putaran pemipil. Hal ini berarti bahwa semakin besar besarnya diameter poros, panjang pasak, penggunaan nomor bantalan dan putaran pemipil maka kapasitas produksinya semakin besar. Sebaliknya pada daya 5,5 HP dan 4 HP kapasitas produksinya kecil disebabkan diameter poros, panjang pasak, penggunaan nomor bantalan dan putaran pemipilnya kecil. Kapasitas produksi pada daya motor 5,5 HP dan 4 HP yaitu sebesar 10 kg/menit dan 7 kg/menit berturut-turut. Kapasitas produksi dari mesin pemipil ini lebih besar dibandingkan dengan rancangan mesin pemipil jagung dengan kapasitas produksi 100 Kg/Jam yang telah dilaporkan oleh Fitrialdi, (2017)[9].

KESIMPULAN

Hasil pengukuran dari studi ini menyimpulkan bahwa daya motor bensin mempengaruhi kapasitas produksi. Peningkatan diameter poros, panjang pasak, dan putaran pemipil meningkat dengan daya motor meningkat. Dengan kata lain semakin besar daya motor yang digunakan maka kapasitas produksi mesin pemipil jagung semakin besar. Penelitian selanjutnya diarahkan untuk membuat alat mesin pemipil jagung.

REFERENSI

- [1] N. H. Sari, E. D. Sulistyowati, W. Dirjan, "Analisis Sifat Kekuatan *Impact* Komposit *Sandwich* Plastik Bekas Diperkuat Serat Sisal dengan *Core* Bonggol Jagung," *Dinamika Teknik Mesin*, (4), 38-43, 2014.
- [2] N. H. Sari, I. N. G. Wardana, Y. S. Irawan, E. Siswanto, "Physical and Acoustical Properties of Corn Husk Fiber Panels," *Advances in Acoustics and Vibration*, vol. 2016, Article ID 5971814, 8 pages. 2016.
- [3] N. H. Sari, I. N. G. Wardana, Y. S. Irawan, E. Siswanto, "Characterization of the Chemical, Physical, and Mechanical Properties of NaOH-treated Natural Cellulosic Fibers from Corn Husks," *Journal of Natural Fibers*, 15(4): 545 – 558, 2018. doi: 10.1080/15440478.2017.1349707.
- [4] M. Aqil, dan Z. Bunyamin, "Sistem Produksi di Provinsi Nusa Tenggara Barat, Jurnal Balai Penelitian Tanaman Serealia," tersedia: <http://balitsereal.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2018/01/bt18.pdf>, diakses Selasa 13 Juli 2018.
- [5] N. H. Sari, I. N. G. Wardana, Y. S. Irawan, E. Siswanto, "Corn Husk Fiber-Polyester Composites as Sound Absorber: Nonacoustical and Acoustical Properties," *Advances in Acoustics and Vibration*, Volume 2017, 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/4319389>
- [6] A. Hasan, A. Nurhidayat, R. Yari, "Perancangan Mesin Pemipil Jagung," Universitas Sebelas Maret, Surakarta, 2014.
- [7] M. A. A. Aziz, dan Yunus, "Rancang Bangun Mesin Pemipil Jagung Skala UKM," *JRM*, (02), 5-9, 2015.
- [8] K. Suga, dan Sularso, "Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin," PT Pradnya Paramita, Jakarta, 2013.
- [9] Fitrialdi D, "Rancang Bangun Mesin Pemipil Jagung dengan kapasitas 100 Kg/jam," *Tugas Akhir*, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Padang. 2017.