



Jurnal Artikel

RANCANG BANGUN MESIN PEMIPIL JAGUNG MENGGUNAKAN TENAGA MATAHARI / SOLAR PANEL

Nicolas Tua Agustinus^{1*}, Sri Endah Susilowati²

¹⁾²⁾ Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta
¹nicol.agustinus@gmail.com, ²sri.endah@uta45jakarta.ac.id

Abstrak

Kemajuan teknologi dalam sektor pertanian semakin berkembang berbagai macam mesin produksi dalam sektor pertanian telah hadir, seperti mesin pengelolah hasil pertanian, maupun mesin produksi lainnya yang menjadi alat bantu bagi para petani dalam produksi dan pengolahan hasil pertanian. Ada pun teknologi pertanian dalam penanganan pasca panen, seperti mesin pemipil jagung. Perkembangan alat ini dengan berbagai inovasi yang dilakukan telah menghadirkan mesin pemipil jagung yg lebih ekonomis dan ramah lingkungan, mulai berinovasi dari teknologi yang menggunakan motor bakar ke penggunaan energi listrik, dan solar cell akan sangat di perlukan dalam hal menunjang berbagai inovasi teknologi modern ini dalam sektor pertanian. Sedangkan alatnya mempunyai spesifikasi sebagai berikut dengan dimensi alat pemipil jagung padi tinggi 17 cm, lebar 19 cm, panjang 17 cm, dengan pisau pemipil jagung perontok padi diameter 5 cm, panjang 10 cm, menggunakan motor listrik dengan daya 12 V 150 W, dan untuk panel surya menggunakan solar cell dengan kapasitas baterai 12 V5 Ah, dengan bidang kemiringan panel surya 15°. Kemiringan panel surya tidak boleh terlalu tinggi untuk memperoleh intensitas cahaya matahari yang maksimal agar seluruh permukaan silikon dari panel surya bisa mendapatkan panas yang merata. Panel surya membutuhkan panas yang konstan agar memperoleh daya pengisian yang maksimal.

Kata kunci: Energi Listrik , Pemipil Jagung, energi surya

Abstract

Technological advances in the agricultural sector are increasingly developing, various kinds of production machines in the agricultural sector have emerged, such as agricultural product processing machines, as well as other production machines which are tools for farmers in the production and processing of agricultural products. There is also agricultural technology in post-harvest handling, such as corn shelling machines. The development of this tool with the various innovations carried out has presented a corn shelling machine that is more economical and environmentally friendly, starting to innovate from technology that uses a combustion motor to the use of electrical energy, and solar cells will be very much needed in terms of supporting various modern technological innovations in this sector. agriculture. Meanwhile, the tool has the following specifications with the dimensions of the corn rice sheller, height 17 cm, width 19 cm, length 17 cm, with a rice thresher corn sheller knife diameter 5 cm, length 10 cm, using an electric motor with a power of 12 V 150 W, and for the solar panel uses a solar cell with a battery capacity of 12 V5 Ah, with a solar panel slope of 15°. The slope of the solar panel should not be too high to obtain maximum sunlight intensity so that the entire silicon surface of the solar panel can receive even heat. Solar panels require constant heat to obtain maximum charging power.

Keywords: Electric Energy, Corn Sheller, solar energy

1. LATAR BELAKANG

Kemajuan teknologi dalam sektor pertanian semakin berkembang, berbagai Macam mesin produksi dalam sektor pertanian telah hadir, seperti mesin pengolahan hasil pertanian, maupun mesin produksi lainnya yang menjadi alat bantu bagi para petani dalam produksi dan pengolahan hasil pertanian. Ada pun teknologi pertanian dalam penanganan pasca panen, seperti mesin pemipilan jagung. Perkembangan alat ini dengan berbagai inovasi yang dilakukan telah menghadirkan mesin pemipilan jagung yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan, mulai berinovasi dari teknologi yang menggunakan Motor bakar ke penggunaan energi listrik, sehingga hal ini, menyebabkan peranan energi listrik, akan sangat diperlukan dalam hal menunjang berbagai inovasi teknologi moderen ini dalam sektor pertanian. Jagung merupakan sumber karbohidrat kedua setelah beras, turunan dari padi. Sementara itu, kedelai merupakan komoditas terpenting ketiga setelah padi dan jagung. Komoditas ini kaya akan protein. Kebutuhan kedelai terus meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan kebutuhan bahan baku industri olahan.[1]

Kandungan protein pada jagung memang tidak lebih tinggi dari kedelai, yaitu 8.6%, sedangkan kedelai 40.4%. Kandungan lain yang dapat ditonjolkan dari jagung adalah pigmen warna kuning yang terkandung didalamnya yang dikarenakan adanya kandungan karotenoid sebanyak 150 µg/100 g, sedangkan kedelai hanya mengandung 31 µg/100 g[2]

Peningkatan produksi jagung yang tidak diikuti dengan penanganan pasca panen yang baik menyebabkan peluang kerusakan biji akibat kesalahan penanganan dapat mencapai 12-15% dari total produksi. Lebih lanjut, diantara semua tahapan pasca panen, segmen pemipilan yang paling tinggi peluang kehilangan hasilnya yang mencapai 8% sehingga proses ini dianggap sebagai proses kritis dalam penanganan

pascapanen. Perkiraan kehilangan hasil akibat susut pada proses pemipilan mencapai 630 ribu ton – 720 ribu ton per tahun. Kondisi alat pemipil yang juga tidak memenuhi standar (konstruksi sarangan dan silinder pemipil) juga berpeluang merusak biji[3]

Energi listrik merupakan salah satu energi yang memiliki peranan penting bagi kehidupan manusia, kebutuhan manusia akan energi listrik semakin bertambah. Meski demikian, masih banyak daerah di berbagai wilayah di Indonesia, di daerah yang terpencil yang belum mendapatkan pasokan energi listrik yang mencukupi, Sehingga alternatif yang digunakan masyarakat. Desa Raenalulu untuk penerangan pada malam hari adalah menggunakan energi listrik panel surya bantuan dari pemerintah dan ada juga yang membeli secara pribadi, karena keterbatasan energi listrik yang belum menjangkau ke desa, maka yang menjadi alternatif satu-satunya bagi masyarakat. Desa Raenalulu adalah pemanfaatan panel surya sebagai sumber energi listrik untuk penerangan, selain itu alasan pemilihan panel surya sebagai sumber energilistrik karena, mudah dalam perawatan[8].

2. TINJAUAN PUSTAKA

Perubahan dari cara manual menjadi mesin pemipil jagung dengan menggunakan motor listrik menjadikan alat tersebut lebih efisien dalam pemanfaatan waktu maupun tenaga. Pada pengerjaan manual proses pengoprasiaannya cenderung pada oprator itu sendiri, yang tak lain sangat menguras tenaga. Jika hap seperti itu memakan waktu yang lebih akan mengakibatkan operator cepat letih. Sehingga pemipilan jagung tersebut akan tidak berjalan lancar karena menemui hambatan dan banyak waktu yang terbuang[4].

Di Indonesia pengolahan hasil pasca panen jagung masih banyak yang menggunakan cara tradisional dengan cara memipil jagung menggunakan tangan, sehingga tidak sebanding antara hasil produksi jagung dengan tenaga kerja untuk

memproses hasil panen jagung. Untuk itu dibutuhkan mesin pemipil jagung yang dapat mengolah hasil panen jagung secara efisien. Mesin pemipil jagung merupakan sebuah mesin yang digunakan untuk memisahkan biji jagung dari tongkolnya. Dengan adanya mesin pemipil jagung, maka pekerjaan pemipilan jagung jauh lebih efektif dan efisien dibandingkan secara manual, yaitu dengan menggunakan tangan[5].

Dari hasil rancangan mesin pemipil jagung yang dibuat oleh Jekson Pratama Sitorus dan dkk mempunyai kapasitas 180 kg/jam dengan menggunakan motor bakar dan uji coba yang dilakukan, maka spesifikasi mesin menggunakan motor bakar bensin 5,5 HP, diameter poros yang digunakan pada poros pemipil adalah 38 mm sedangkan diameter poros blower adalah 20 mm, puli yang digunakan pada penggerak berdiamter 50,8 mm, puli poros pemipil 228,6 mm, puli poros blower 50,8 mm, sabuk pada poros pemipil A71 dan sabuk poros blower A58, dan bantalan poros pemipil adalah 6028 sedangkan untuk poros blower[6] .

Tanaman jagung (*Zea mays L*) adalah tanaman pangan penghasil karbohidrat yang terpenting di dunia, selain gandum dan padi. Bagi penduduk Amerika Tengah dan Selatan, bulir jagung adalah pangan pokok, sebagaimana bagi sebagian penduduk Afrika dan beberapa daerah di Indonesia. Tanaman jagung berasal dari benua Amerika dimana selain dibudidayakan di daerah asalnya, jenis tanaman ini telah lama di kenal dan banyak dikembangkan di Australia, Filipina, Cina, Italia, Prancis dan di Indonesia. Menurut (Toputri. N.A.A. (2019). Jagung adalah tanaman semusim (*annual*). Satu siklus diselesaikan jangka waktu 80-150 hari, paruh pertama dari siklus merupakan tahap pertumbuhan generative. Tinggi tanaman jagung sangat bervariasi, meskipun tanaman jagung umumnya berketinggian antara 1 m sampai 3m ada varietas yang dapat mencapai tinggi

6 m. tinggi tanaman biasa diukur dari permukaan tanah hingga ruas teratas sebelum bunga jantan. Tanaman Jagung terdiri dari bunga jantanyang terdiri dari tepung sari, sekam kelopak (*glumae*), sekam tajuk atas (*palea*), sekam tajuk (*lemma*), dan kantong sari tiga pasang yang panjangnya sekitar 6 cm. bunga betina terdiri dari ovari, dan carpel (rambut pada jagung). Sedangkan buah jagung terdiri dari tongkol, biji (berju berjumlah 8-20 baris biji, dan daun pembungkus(Rukmana,1997:21-22).

2.1. Alat pemipil Jagung

a. Semi Mekanis

Pemipilan secara semi mekanis yaitu dengan menggunakan mesin pemipil jagung (corn sheller). Keuntungan dari penggunaan mesin adalah kapasitas pemipilan lebih besar dari cara manual. Namun apabila cara pengoperasiannya tidak benar dan kadar air jagung yang dipipil tidak sesuai, maka akan mempengaruhi viabilitas benih.

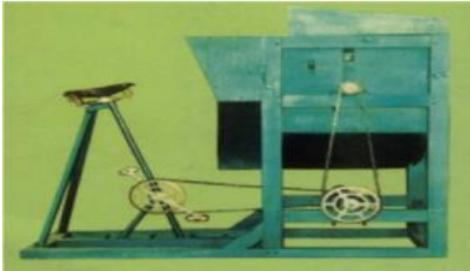


Gambar 2.1. Alat pemipil jagung semi mekanis

b. Alat pemipil jagung tipe ban

Mekanisme pemipilan dilakukan oleh silinder pemipil dan saringan penahan. Silinder pemipil berfungsi untuk menggerakkan tongkol jagung dan melepaskan biji jagung dengan gaya gesek yang ditimbulkannya. Saringan penahan berfungsi untuk menahan dan menekan jagung yang akan dipipil sehingga proses pemipilan dapat berlangsung dengan baik. Selain itu, saringan penahan juga berfungsi untuk memisahkan biji jagung yang telah

terpipil dengan tongkol jagung. Pada saringan penahan dilengkapi dengan per (pegas) yang berfungsi untuk membantu proses pemipilan dan pengaturan celah antara silinder dengan saringan penahan karena ukuran jagung yang dipipil beragam.



Gambar 2.2. Alat pemipil jagung tipe ban

2.2. Panel Surya

Panel Surya adalah alat konversi energi dari cahaya matahari menjadi energi listrik. Untuk memanfaatkan potensi energi surya ada dua macam teknologi yang sudah diterapkan, yaitu energi surya fotovoltaik dan energi surya termal. Solar cell (panel surya) juga merupakan salah satu sumber energi yang bersih tanpa polusi, maka hal ini sangat menjanjikan untuk pengganti energi di masa depan. Selama proses konversi berlangsung solar panel merupakan penghasil energi yang tidak terbatas selama matahari tetap pada panas konstan. Selain itu, Indonesia juga negara tropis yang dilalui garis khatulistiwa artinya negara yang banyak menerima energi panas matahari.[1]

a. Monokristal (Mono-crystalline).

Merupakan panel yang paling efisien yang dihasilkan dengan teknologi terkini & menghasilkan daya listrik persatuan luas yang paling tinggi. Monokristal dirancang untuk penggunaan yang memerlukan konsumsi listrik besar pada tempat-tempat yang beriklim ekstrim dan dengan kondisi alam yang sangat ganas. Memiliki efisiensi sampai dengan 15%. Kelemahan dari panel jenis ini adalah tidak akan berfungsi baik ditempat yang cahayanya matahari kurang.



2.3. Panel Surya Monokristal

b. Polikristal (Poly-Crystalline)

Merupakan Panel Surya yang memiliki susunan kristal acak karena dipabrikasi dengan proses pengecoran. Tipe ini memerlukan luas permukaan yang lebih besar dibandingkan dengan jenis monokristal untuk menghasilkan daya listrik yang sama. Panel surya jenis ini memiliki efisiensi lebih rendah dibandingkan tipe monokristal, sehingga memiliki harga yang cenderung lebih rendah.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Alat-Alat yang digunakan

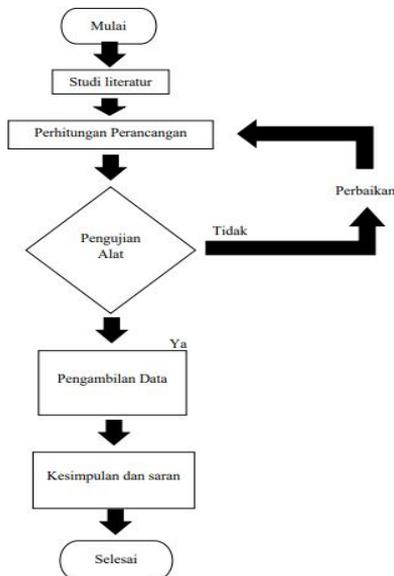
Rincian alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Solar panel. Digunakan untuk pembangkit energi matahari dirubah menjadi energi listrik.
2. Solar charger controller. Digunakan untuk mengontrol pengisian daya dari solar panel ke aki/baterai.
3. Baterai. Berfungsi sebagai penyimpanan daya yang dihasilkan oleh solar panel.
4. Inverter, berfungsi untuk merubah arus DC ke AC.
5. Motor penggerak/listrik. Berfungsi merubah energi listrik menjadi energi mekanik.
6. Pulley. Digunakan mentransfer dari suatu as ke as lainnya.
7. V-belt. Digunakan untuk penghubung antara pulley pada motor penggerak ke pulley drum perontok.
8. Tang amper. Digunakan untuk mengukur tegangan arus listrik.

9. Tachometer. Digunakan untuk mengukur kecepatan putaran pulley.
10. Besi siku dan plat. Digunakan untuk rangka utama alat.

- Motor Listrik 12 V 150 W
- Panjang rangka 17 cm , Lebar 19 cm, tinggi 17 cm

3.2. Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1. Diagram alir penelitian

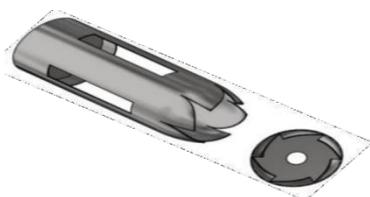
4. DISAIN ALAT

4.1. Frame / rangka

Berfungsi sebagai penopang semua beban yang ada di mesin pemipil jagung dan sebagai tahap awal untuk membangun mesin pemipil jagung

Gambar 3.1. Disain Frame alat

4.2. Mata pisau pemipil



Gambar 3.2. Pisau pemipil jagung

5. PERHITUNGAN

5.1. Spesifikasi alat

- Motor listrik 150 W, 0,8 N 1300 RPM
- Pully 1 T 60, Pully 2 T 16
- Perbandingan pully $D \frac{60}{16} = 3,75$
- Panjang Sabuk 130 mm
- Baterai 12 V 5 Ah
- Panel surya 50 wp 12 v

5.2. Perhitungan Insentitas Matahari

$$IT = Gr \left[1 + 0,333 \cos \left(\frac{360 n}{365,25} \right) \right]$$

Dimana,

Gr = Konstanta Radiasi Matahari

$$Gr = (1,362 \frac{W}{m^2}) \text{ (Wikipedia)}$$

n = Urutan Hari Percobaan

Maka,

$$IT = 1362 \frac{W}{m^2} \left[1 + 0,333 \cos \left(\frac{360 \times 20}{365,25} \right) \right]$$

$$IT = 1362 \frac{W}{m^2} \left[1 + 0,333 \cos \left(\frac{7200}{365,25} \right) \right]$$

$$IT = 1362 \frac{W}{m^2} \left[1 + 0,333 \cos (19,713) \right]$$

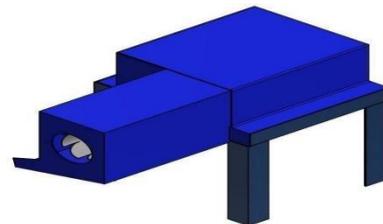
$$IT = 1362 \frac{W}{m^2} \left[1 + 0,333 \times (0,941) \right]$$

$$IT = 1362 \frac{W}{m^2} (1,313)$$

$$IT = 1788,31 \frac{W}{m^2}$$

5.3. Perhitungan Daya Panel Surya

- a. Mencari Total Beban Pemakaian Listrik:
Beban Pemakaian Motor Listrik



$$= \text{Daya} \times \text{Lama Pemakaian}$$

$$= 150 \text{ Watt} \times 1 \text{ Hour}$$

$$= 150 \text{ WattHour}$$

$$\text{Total Beban Pemakaian} = 150 \text{ WattHour}$$

$$= 0,15 \text{ Kwh}$$

- b. Menentukan Kapasitas Panel Surya

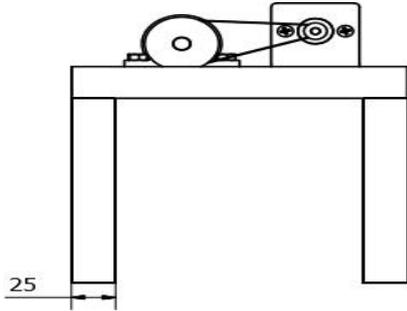
Kapasitas Panel Surya

$$= \frac{\text{Total Beban Harian Pemakaian}}{\eta_{\text{Batrai}} + \text{Isolasi Panel Surya}}$$

$$= \frac{0,15 \text{ Kwh}}{0,8 \times 19,58} = 0,0096 \text{ kWh} = 9,6 \text{ Wh}$$

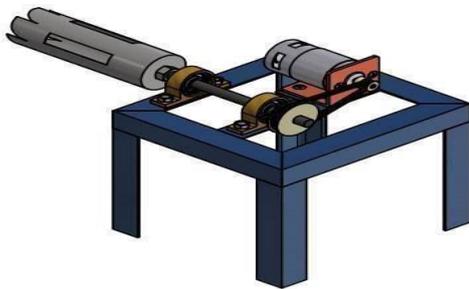
6. DESAIN ALAT PEMIPIL

a. Tampak depan



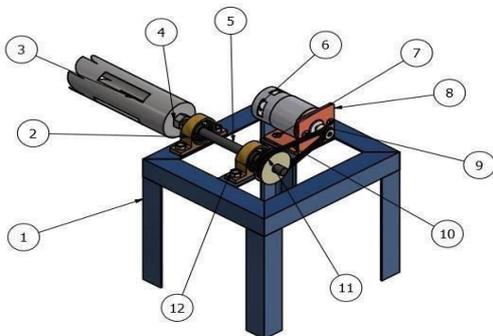
Gambar 6.1. Pandangan Depan

b. Tampak samping



Gambar 6.2. Pandangan samping

c. Bagian-Bagian Alat Pemipil Jagung



keterangan gambar :

1. kerangka mesin pemipil jagung
2. bantalan . bearing
3. mata pisau
4. baut/ mur
5. poros
6. dinamo
7. dudukan dinamo
8. pully kecil
9. V - belt
10. pully besar

11. baut / mur

7. KESIMPULAN

- a. Alat pemipil jagung dapat digunakan untuk melepaskan biji jagung dari tongkolnya.
- b. Melepaskan biji jagung menggunakan alat pemipil yang dirancang lebihcepat dibandingkan dengan menggunakan tangan secara manual dalam melepaskan biji jagung.
- c. Alat pemipil jagung yang dirancang menggunakan baterai 12 volt untuk menjalankan motor listrik dan panel surya digunakan untuk mengisi baterai saat proses pemipilan berlangsung

DAFTAR PUSTAKA

- [1] “Analisis Produktivitas Jagung dan Kedelai di Indonesia,” *J. Sains dan Seni ITS*, vol. 6, no. 1, pp. 51–66, 2017, [Online]. Available: <http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf%0Ahttp://fiskal>.
- [2] O. A. Lestari and E. Mayasari, “The Effects of Corn Tempeh Fermentation on Protein and Carotenoid Levels,” *J. Teknol. Pertan.*, vol. 17, no. 2, pp. 149–154, 2016, doi: 10.21776/ub.jtp.2016.017.02.8.
- [3] S. Uslianti, T. Wahyudi, M. Saleh, and S. Priyono, “Rancang Bangun Mesin Pemipil Jagung Untuk Meningkatkan Hasil Pemipilan Jagung Kelompok Tani Desa Kuala Dua,” *J. ELKHA*, vol. 6, no. 1, pp. 2–6, 2014.
- [4] “Perencanaan dan Perhitungan Mesin Pemipil Jagung Dengan Kapasitas 300 kg/jam,” *J. Sains dan Seni ITS*, vol. 6, no. 1, pp. 51–66, 2017, [Online]. Available: <http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf%0Ahttp://fiskal>.
- [5] A. Renaldy, E. Prabowo, I. Kusuma, and W. Winarto, “Rancang Bangun Mesin Pemipil dan Penghancur Tongkol Jagung,” *J. Ilm. Tek.*

- Pertan. - TekTan*, vol. 12, no. 3, pp. 169–181, 2021, doi: 10.25181/tektan.v12i3.1936.
- [6] Simon Parekke, Didit Yantony, A. Tahir, and Edi Rande Padang, “Rancang Bangun Mesin Pemipil Jagung Kapasitas Hingga 180 Kg/Jam Dengan Menggunakan Motor Bakar,” *STORAGE J. Ilm. Tek. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 8–14, 2023, doi: 10.55123/storage.v2i1.1700.
- [7] Richard M Napitupulu, Sutan Simanjuntak, and Swardi Sibarani, “Pengaruh Material Monokristal Dan Polikristal Terhadap Karakteristik Sel Surya 20 WP Dengan Tracking sistem Dua Sumbu - Swardi Sibarani,” 2017.
- [8] E. Roza and M. Mujirudin, “Perancangan Pembangkit Tenaga Surya Fakultas Teknik UHAMKA,” *Ejournal Kaji. Tek. Elektro*, vol. 4, no. 1, pp. 16–30, 2019.
- [9] B. H. Purwoto, “Efisiensi Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif,” *Emit. J. Tek. Elektro*, vol. 18, no. 01, pp. 10–14, 2018, doi: 10.23917/emitor.v18i01.6251.
- [10] M. G. Ramadhan, A. Muttaqin, and Z. Abidin, “Maximum Power Point Tracker (MPPT) Sebagai Metode Pemaksimalan Daya Solar Cell Untuk Charging Baterai Eco Solar Boat,” pp. 107–110, 2017.
- [11] M. D. Wandana, “Rancang Bangun Alat Perontok Gabah Padi Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535,” vol. 06, no. 01, pp. 306–321, 2020.
- [12] Samhuddin, “Perencanaan Sistem Transmisi Alat Peniris Pada Mesin Pengering Helm,” *ENTHALPY-Jurnal Ilm. Mhs. Tek. Mesin Perenc.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2018.
- [13] R. Novianto, “Perancangan mesin perontok padi yang portable dengan biaya terjangkau,” *J. Ris. Drh.*, vol. 33, no. 3, pp. 105–116, 2013.