

RANCANG BANGUN ALAT PEMILAH HASIL PANEN JAMUR TIRAMGUNA MEMPEROLEH JAMUR TIRAM SEGAR

Oleh:

Gidion Immanuel Hutabarat ¹⁾

Gopit Hutasoit ²⁾

T. Hasballah ³⁾

Saut Pardede ⁴⁾

Universitas Darma Agung ^{1,2,3,4)}

E-mail:

Hutabaratgidion196@gmail.com ¹⁾

gofithutasoit88@gmail.com ²⁾

teukuhasballah55@gmail.com ³⁾

sautparsaoran@yahoo.com ⁴⁾

ABSTRACT

Oyster mushroom sorting machine fresh and not fresh is a machine designed to minimize the mistakes of mushroom farmers in the process of sorting oyster mushrooms. The oyster mushroom sorting machine consists of two mechanisms, namely the conveyor movement mechanism and the sorting mechanism, namely the color sensor. The process of designing the conveyor movement mechanism, drawing software using Solidworks 2017 and working drawings using ISO standards. The production process of the conveyor movement of the oyster mushroom sorting machine is carried out by several processes, namely: cutting, lathe, drill, welding, assembly and finishing. The production process aims to determine the time of the production process, manufacturing costs and to analyze the functions of the machine. The design produces a conveyor with dimensions of 1200 mm in length, 400 mm in width and 130 mm in height and a color sensor based sorting system. The results of the calculation of the engine elements using a DC motor with a torque of 15 kg.cm, a shaft diameter of 10 mm and a TCS3200 color sensor. This machine is capable of sorting Oyster Mushrooms weighing 25 kg/hour and able to sort Oyster Mushrooms within 60 minutes with an average number of 200 pieces.

Keywords : *Oyster Mushroom, Dc electric motor, Conveyor, Color Sensor*

ABSTRAK

Mesin pemilah jamur tiram segar dan tidak segar adalah mesin yang dirancang untuk meminimalisir kesalahan para petani jamur dalam melakukan proses penyortiran jamur tiram. Mesin pemilah jamur tiram terdiri dari dua mekanisme, yaitu mekanisme pergerakan conveyor dan mekanisme pemilah yaitu sensor warna. Proses perancangan mekanisme pergerakan conveyor, software gambar menggunakan solidworks 2017 dan gambar kerja menggunakan standar ISO. Proses produksi pergerakan conveyor mesin pemilah jamur tiram dilakukan dengan beberapa proses yaitu : pemotongan, bubut, gurdi, las, perakitan dan finishing. Proses produksi tersebut bertujuan untuk mengetahui waktu proses produksi, biaya pembuatan serta untuk dilakukan analisa fungsi pada mesin tersebut. Rancang bangun menghasilkan conveyor dengan dimensi panjang 1200 mm, lebar 400 mm dan tinggi 130 mm dan sistem pemilah berbasis sensor warna. Hasil perhitungan elemen mesin menggunakan motor DC dengan torsi 15 kg.cm, diameter poros Ø10 mm dan sensor warna TCS3200. Mesin ini mampu memilah Jamur Tiram seberat 25 kg/jam dan mampu memilah Jamur Tiram dalam waktu 60 menit dengan jumlah rata-rata 200 buah

Kata Kunci: *Jamur Tiram, Motor Listrik Dc, Conveyor, Sensor Warna*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Petani konvensional akan memilah kembali jamur yang memiliki warna yang segar, yaitu warna putih dan jamur yang berwarna tidak segar, yaitu berwarna kekuningan. Prosesnya pemilahan yang membutuhkan waktu akan memperlambat produktivitas petani untuk industri jamur tersebut. Karena pertanian jamur tiram yang memiliki kuantitas yang banyak membutuhkan waktu yang lama pula untuk proses pemilihan jamur yang berkualitas.

Dari problematika yang ada, dibutuhkan suatu alat yang dapat memilah antara jamur tiram yang memiliki warna yang segar, yaitu berwarna putih dan jamur tiram yang memiliki warna tidak segar, yaitu berwarna kuning. Selanjutnya petani jamur akan berlanjut ketahap selanjutnya yaitu pengemasan. Karena hal tersebut, peneliti berniat untuk membuat suatu alat yang dapat memilah jamur tiram secara otomatis berdasarkan warna jamur itu sendiri. Diharapkan alat ini dapat mendukung produktivitas dan kualitas pertanian jamur sehingga menjadi lebih baik lagi.

1.2 Rumusan Masalah

Jamur tiram yang sudah dipanen memiliki warna yang berbeda. Ada yang berwarna putih yang menandakan jamur tersebut masih segar, dan ada yang

berwarna kuning yang menandakan jamur tersebut sudah mulai tidak segar. Jika dipilah secara manual maka petani membutuhkan waktu yang cukup lama untuk memilah jamur tersebut. Dibutuhkan suatu sistem yang dapat memisahkan jamur tiram segar dan jamur tiram tidak segar secara otomatis sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas bertanian jamur tersebut.

1.4 Tujuan Rancang Bangun

- 1 Mengetahui parameter warna yang tepat untuk pemilahan jamur tiram segar dan jamur tiram tidak segar.
- 2 Memisahkan jamur tiram segar dan jamur tidak segar ke wadah yang tepat.
- 3 Mengetahui dan mampu merancang bangun alat pemilah jamur tiram segar dan jamur tiram tidak segar yang berwarna kuning otomatis berbasis mikrokontroler.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Budidaya Jamur Tiram

Jamur adalah tumbuhan yang tidak melalui proses fotosintesis untuk menghasilkan makanan sendiri sehingga jamur tidak memiliki klorofil. Jamur mengambil zat makanan seperti glukosa, lignin, protein dan senyawa pati dari organisme lainnya. Zat nutrisi terdapat pada proses pelapukan yang disebabkan oleh mikroorganisme. Jamur termasuk

kedalam golongan fungi. Hidup jamur berada diantara jasad hidup atau mati, dengan sifat saprofit (Dewi, 2009).

Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan suatu chip berupa IC (Integrated Circuit) yang dapat berfungsi untuk menerima sinyal input, mengolah dan memberikan sinyal output sesuai dengan apa program dikerjakan. Mikrokontroler adalah komputer didalam chip yang berfungsi untuk mengontrol peralatan elektronik, yang berguna untuk efisiensi dan efektifitas biaya. Menurut Sumardi (2013) mikrokontroler merupakan mikroprocessor yang digunakan khusus untuk instrumentasi dan kendali. Dalam kata lain, mikrokontroler dapat dikatakan dengan pengendali kecil dengan sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan pendukung IC TTL dan CMOS dapat diperkecil dan akhirnya terpusat serta dapat dikendalikan oleh mikrokontroler

Arduino Uno R3

Arduino Uno R3 merupakan papan pengembangan yang menggunakan basis chip ATmega328P. untuk mendukung sebuah rangkaian mikrokontroler, Arduino Uno memiliki 14 digital pin input/output, 6 pin input analog, menggunakan crystal 16 MHz yaitu pin A0 – A5, koneksi USB,

jack listrik, header ICSP dan tombol reset. Semua komponen berfungsi untuk mendukung sebuah rangkaian mikrokontroler. Arduino board memiliki sebuah chip dasar mikrokontroler Atmel AVR ATmega8 berikut turunannya

Sensor TCS 3200

Sensor ialah sebuah komponen yang bertujuan untuk mendeteksi suatu keadaan atau perubahan tertentu yang terjadi pada lingkungan sekitar yang nantinya informasi tersebut akan dikirimkan menuju perangkat lain Sensor TCS3200 ialah sensor terprogram yang terdiri atas 64 buah photodiode yang berfungsi untuk mendeteksi intensitas cahaya pada warna obyek serta filter frekuensi yang berfungsi sebagai transduser pengubah arus menjadi frekuensi. Sensor TCS3200 mempunyai lensa focus yang dapat berguna untuk mempertajam pendektaksian photodiode terhadap intensuras cahaya dengan jarak pembacaan 2 mm dari lensa IC. Terdapat 4 mode warna yang dapat dideteksi oleh Sensor RCS3200 yaitu merah, hijau, biru dan clear yang melalui 64 buah photodiode yang terbagi sebanyak 16 photiododa pada setiap warna

Rangkaian Sensor Warna

Pada prinsipnya pembacaan warna pada TCS 3200 dilakukan secara bertahap yaitu membaca frekuensi warna dasar

secara simultan dengan cara memfilter pada tiap tiap warna dasar. Untuk itu diperlukan sebuah pengaturan atau pemrograman untuk memfilter tiap-taip warna tersebut

Motor Servo

Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo.

Motor Listrik

Motor listrik merupakan sebuah perangkat elektromagnetik yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi mekanik, yang mana energi mekanik tersebut berupa putaran dari motor. Energi mekanik dapat dimanfaatkan untuk menggerakkan pompa, blower, kompresor, mengangkat bahan dan lain sebagainya. Berdasarkan sumber tegangan

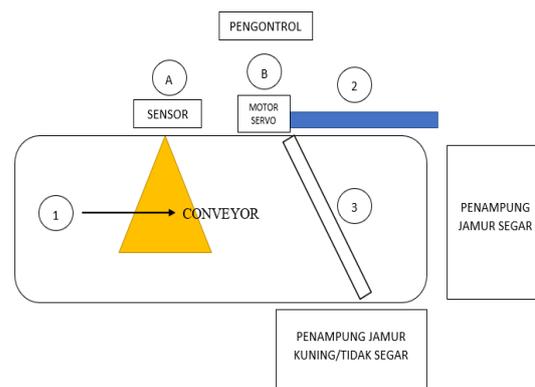
yang digunakan, motor listrik terbagi menjadi dua, yaitu listrik AC dan DC. Beban pada motor listrik mengacu pada keluaran tenaga putar/torsi sesuai dengan kebutuhan kecepatan

Conveyor

Conveyor merupakan suatu sistem mekanik yang memiliki fungsi untuk memindahkan barang dari satu tempat ke tempat yang lain. Pada bidang industri biasanya conveyor digunakan untuk memindahkan ataupun memobilisasi bahan yang berat dengan jumlah yang banyak dikarenakan keterbatasan tenaga manusia untuk memindahkan barang. Conveyor memiliki macam-macam jenis dan karakteristik barang yang diangkut. Jenis-jenis conveyor antara lain ialah, *Apron, Flight, Overhead, Pivot, Car, Bucket, Screw, Roller, Vibrating, Pneumatic, dan Hydraulic*

3. METODE PENELITIAN

Gambar Konsep Perancangan



Desain perancangan mesin pemilah jamur tiram segar dibuat menggunakan *software Solidworks* 2018. Pada prosesnya mesin jamur didesain sesuai dengan kebutuhan dari petani jamur ataupun pengguna yang akan menggunakan mesin tersebut.

SENSOR WARNA

Sensor TCS3200 ialah sensor terprogram yang terdiri atas 64 buah photodiode yang berfungsi untuk mendeteksi intensitas cahaya pada warna obyek serta filter frekuensi yang berfungsi sebagai transduser pengubah arus menjadi frekuensi

MOTOR SERVO

Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo

PENGONTROL

Mikrokontroler merupakan suatu chip berupa IC (Integrated Circuit) yang

dapat berfungsi untuk menerima sinyal input, mengolah dan memberikan sinyal output sesuai dengan apa program dikerjakan. Mikrokontroler adalah komputer didalam chip yang berfungsi untuk mengontrol peralatan elektronik, yang berguna untuk efisiensi dan efektifitas biaya

Cara Kerja Mesin

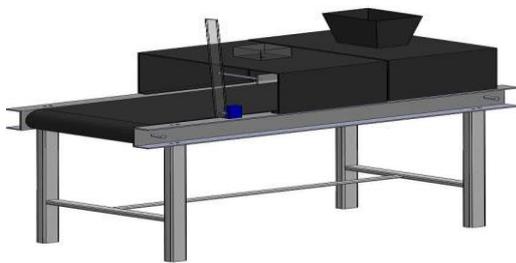
Tombol tersebut juga akan menyalakan seluruh sistem kontrol yang akan mengidentifikasi jamur tiram yang segar dan tidak segar. Jamur akan masuk melalui *hopper*/penampung jamur pada kotak pertama lalu akan jatuh menuju conveyor. Perlahan-lahan jamur akan jalan menuju kotak kedua untuk diidentifikasi jamur mana yang segar dan tidak segar. Jamur segar akan berwarna putih tanpa ada warna kuning. Sedangkan jamur yang tidak segar akan berwarna kekuningan. Sensor akan menembakkan cahaya didalam kotak kedua dan mengidentifikasi jamur yang tidaksegar. Jika jamur teridentifikasi segar atau berwarna putih maka servo akan dalam keadaan mati sehingga palang akan berada diposisi atas atau terbuka. Apabila jamur teridentifikasi tidak segar atau berwarna kekuningan maka servo akan hidup sehingga palang akan berada pada posisi menurun atau tertutup. Proses tersebut akan terus berjalan hingga pengguna menekan tombol *off* pada *switch*

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengerjaan

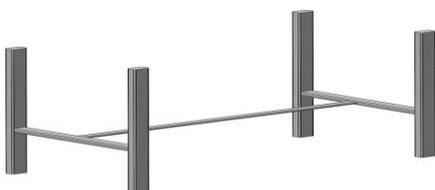
Membuat Desain Rancangan

Tahap awal pengerjaan rancangan bangun mesin pemilah jamur tiram yaitu membuat desain rancangan. Desain dibuat agar menjadi pedoman ataupun acuan dan membuat proses pengerjaan lebih terstruktur dan terukur. Proses desain mesin pemilah jamur tiram menggunakan *software* Solidworks 2017



Pembuatan Meja Conveyor

Meja conveyor merupakan tempat untuk komponen belt conveyor. Pembuatan meja conveyor tahap awal dapat dilakukan dengan mengukur besi siku sesuai dengan ukuran yang telah didesain. Setelah diukur, besi dipotong sesuai dengan ukurannya. Setelah besi dipotong, tahap akhir pembuatan meja conveyor ialah perakitan meja, besi yang telah dipotong lalu dirakit. Proses pembuatan meja conveyor memerlukan beberapa alat seperti gerinda, bor, obeng, sekrup dan sebagainya



Pembuatan Conveyor

Tahap pembuatan conveyor dilakukan pemotongan pada belt sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan lalu belt dilakukan perekatan. Setelah belt selesai direkatkan, dilakukan perakitan dan pemasangan motor DC pada rangka conveyor. Setelah motor DC terpasang pada rangka conveyor, dilanjutkan dengan pemasangan poros, lalu bearing dimasukkan kedalam poros. Setelah itu, poros disambungkan dengan motor DC. Tahap terakhir pada pembuatan conveyor yaitu dengan memasang belt pada kedua sisi poros



Pemasangan Sistem Indefikasi Jamur Tiram

Pada tahap ini, dilakukan pemasangan Sensor TCS 3200 yang berfungsi mengidentifikasi warna sehingga dapat membedakan jamur tiram dengan kualitas yang baik maupun dengan kualitas kurang baik. Selanjutnya Sensor TCS 3200 disambungkan dengan Arduino Uno R3. Tahap selanjutnya yaitu menghubungkan Motor DC dengan power supply 12v. selanjutnya power supply 12v dihubungkan dengan saklar

untuk menyalakan atau menghentikan Motor DC Finishing/Pengujian

Setelah tahap pengerjaan telah selesai, maka diperlukan tahap pengujian terhadap mesin pemilah jamur tiram yang telah selesai rancang bangun. Pada proses finishing/pengujian didapati hasil bahwa mesin pemilah jamur berhasil mengidentifikasi atau memilah kategori jamur dengan kualitas baik maupun kurang baik. Hal tersebut bekerja dikarenakan adanya Sensor TCS 3200 yang mampu mengidentifikasi jamur tiram kualitas baik dengan warna yang lebih putih ataupun lebih terang, sedangkan jamur tiram dengan kualitas kurang baik menghasilkan warna yang kekuningan

Perhitungan Biaya

No	Komponen	Jumlah	Harga
1.	Arduino Uno R3	1	200.000
2.	Roller	2	300.000
3.	Bearing	4	300.000
4.	Sensor TCS 3200	1	150.000
5.	Belt	1	300.000
6.	Baja Ringan	6m	200.000
7.	Baut/sekrup	50 set	50.000
8.	Motor DC 12 V	1	400.000
9.	Plat Besi		300.000
10.	Wiring	1 set	300.000

11.	Total	Rp. 2.000.000
-----	-------	---------------

Perawatan

Perawatan merupakan salah satu proses yang cukup penting untuk mempertahankan ataupun menjaga kualitas mesin agar berfungsi dengan baik dan menghasilkan umur yang panjang. Perawatan berfungsi untuk menghindari kerusakan pada mesin saat akan ataupun sedang digunakan.

Perawatan dilakukan dengan pengecekan pada setiap komponen yang memiliki resiko kerusakan dari yang paling rendah maupun dengan resiko kerusakan yang paling tinggi.

Perawatan pada mesin pemilah jamur salah satunya ialah melumasi bearing secara berkala agar tidak terjadi kerusakan pada bearing. Selain itu dapat juga dilakukan dengan pengecekan terhadap baut ataupun sekrup yang beresiko mengalami kelonggaran.

5. SIMPULAN

Berdasarkan hasil rancang bangun alat Pemilah Jamur Tiram didapatkan kesimpulan sebagai berikut

1. Perhitungan elemen mesin dapat diketahui:

- Diameter poros minimal yang diizinkan \varnothing 8,35 mm dan diameter

poros yang digunakan adalah \varnothing 10 mm.

- Hasil perhitungan torsi yang dibutuhkan yaitu 1,2645 N.m atau 12,6 Kg.cm sedangkan torsi motor listrik digunakan sebesar 15 Kg.cm, maka dapat disimpulkan bahwa torsi motor listrik yang digunakan lebih besar dari torsi yang dibutuhkan
 - Uji fungsi dan uji hasil mekanisme pergerakan conveyor didapat hasil baik karena pergerakan conveyor bergerak dengan lancar dan dapat membawa jamur untuk di pemilahan
2. Dari hasil rancang bangun mesin pemilah jamur tiram dapat ditarik kesimpulan bahwa mesin pemilah jamur dapat bekerja dengan baik dan berhasil memilah jamurdengan kualitas baik maupun kurang baik. Parameter untuk mengklasifikasikan jamur dengan kualitas baik maupun dengan kualitas kurang baik dapat dilihat melalui warna jamur yang dihasilkan. Hal tersebut dapat dilakukan menggunakan Sensor TCS 3200 yang memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi warna. Jamur tiram dengan kualitas yang baik menghasilkan warna putih ataupun lebih terang, sedangkan jamur tiram dengan kondisi kurang baik berwarna

kekuningan ataupun lebih pucat. Dengan adanya mesin pemilah jamur tiram otomatis, maka petani jamur dapat menghemat waktu dan tenaga pada proses pemilahan jamur, dengan begitu akan meningkatkan produktivitas dan kualitas jamur tiram

Saran

Pada mesin ini diperlukan pengembangan dan pengujian secara terus menerus, adapun saran untuk perbaikan mesin ini diantaranya:

- Gunakan sensor dengan jarak deteksi yang jauh
- Perawatan secara berkala pada mesin sangat dibutuhkan sebagai kelangsungan umur mesin tersebut supaya dapat dipergunakan dengan baik.
- Menggunakan transmisi untuk meneruskan daya motor penggerak ke poros agar motor penggerak lebih awet digunakan

6. DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G. . (1996). *Plant pathology* (Vol. 3). Florida: Departeen of Plant Pathology.
- Dharmawan H,2004. Pengantar Perancangan Teknik, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Jakarta.
- Drs.Daryanto,2004. Mesin Perkakas Bengkel.Jilid 2, Bineka cipta.Jakarta

- Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, PT Pradya Paramitra, Jakarta.
- Muhammad Farchani Rosyid, Rachmad Resmiyanto, Eko Firmansyah, Atsnaita Yasrina, 2018. Kajian Konsep Fisika 1 Untuk Kelas X SMA dan MA, PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri, Solo
- Penny, Silitonga. 2019. *Alat Otomatis Pemilah Sampah Logam dan Non Logam Berbasis Arduino Uno*. Tugas Akhir. Medan : Universitas Sumatera Utara
- Vernando, P. M. I. 2018. Rancang Bangun Pemilahan Barang Logam Dan Non Logam Menggunakan Pneumatik Dan Motor Servo Sebagai Lengan Pemindah Barang Berbasis PLC Schneider Modicon Tm221ce16r. Tugas Akhir. Semarang: Universitas Diponegoro.