

Rancang Bangun Automatic Toraja Coffee Sorter (Auto Cofter) Berbasis Mikrokontroler

Yulius Fernando Sikit¹⁾, Alexander Pakiding²⁾,
Wilson Jefriyanto³⁾

^{1,2,3)}Program Studi Pendidikan Fisika
Universitas Kristen Indonesia Toraja

¹⁾ fernandodone03@gmail.com,

ABSTRAK

Penikmat kopi semakin meningkat setiap tahun. Pada tahun 2009, prevalensi penduduk dalam mengkonsumsi kopi secara nasional sebesar 45,6% di Indonesia, di Amerika Serikat sekitar 90% dan di eropa 80%. Kopi Arabika (Arabica Coffee) adalah kopi yang digemari dan banyak tumbuh di Tana Toraja. Untuk mendapatkan kualitas kopi yang baik perlu dilakukan penyortiran, Namun dalam penyortiran masih dilakukan dengan cara manual. Karna kendala itu, peneliti akan membantu petani kopi Tana Toraja dengan merancang alat sederhana yang dapat membantu menyortir dan memisahkan buah kopi yang matang, setengah matang dan mentah secara otomatis. Alat ini kami sebut AUTO COFTER (Automatic Toraja Coffee Sorter). Alat ini memiliki kelebihan yaitu menggunakan komponen yang murah dan mudah didapatkan, bekerja otomatis, dan bekerja lebih cepat dari cara manual. AUTO COFTER bekerja dalam 2 sistem kerja, yaitu sistem yang 2 berfungsi yaitu menampilkan dan mengecek kematangan. Tujuan utama penelitian ini yaitu merancang AUTO COFTER dengan memanfaatkan komponen elektronik sederhana untuk membantu masyarakat Tana Toraja dalam menyortir buah kopi. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan metode penelitian berdasarkan metode eksperimen dan uji coba alat dengan instrument penelitian yaitu software aplikasi arduino. Sedangkan teknik pengolahan data menggunakan metode reduksi data dan koding data yang meliputi uji tiap blok dan pengujian keseluruhan sistem. Tahapan dalam membuat AUTO COFTER meliputi studi pustaka, pendesainan alat, pengumpulan alat dan bahan, perakitan alat, pengujian alat, perbaikan alat, dan pembuatan laporan akhir. Hasil penelitian ini adalah AUTO COFTER (Automatic Toraja Coffee Sorter) yang dapat membantu masyarakat dalam menyortir buah kopi.

Kata kunci: AUTO COFTER, Kopi Arabika, Mikrokontroler, Tana Toraja

I. Pendahuluan

Penikmat kopi dari tahun ketahun semakin meningkat. Prevalensi penduduk dalam mengkonsumsi kopi, secara nasional sebesar 45,6% di Indonesia, 90% di Amerika Serikat, dan 80% di Eropa. Salah satu jenis kopi yang

sangat digemari penikmat kopi adalah green been arabica Toraja coffee karena berkualitas tinggi dan hanya tumbuh didaerah tertentu [1]. Salah satu daerah yang menawarkan jenis kopi ini adalah Tana Toraja. Tana Toraja merupakan salah satu penghasil kopi jenis ini dengan jumlah produksi mencapai 3.889,94

ton dan akan terus meningkat tiap tahunnya [5].

Tana Toraja merupakan daerah yang memiliki ketinggian antara 700 – 1.425 mdpl. Daerah ini beriklim tropis basah sehingga temperatur rata-rata berkisar 15°C - 25°C dan curah hujan berkategori sedang-tinggi mencapai angka lebih dari 3.500 mm/tahun⁵. Hal ini menyebabkan Tana Toraja sangat berpotensi sebagai media tumbuh ideal bagi *green been arabica toraja coffee* [1].

Dalam memperoleh kualitas biji kopi terbaik dibutuhkan banyak proses. Namun yang menjadi kendala utama dalam proses perolehan biji kopi yang berkualitas di kalangan masyarakat Tana Toraja yakni penyortiran buah kopi setelah dipetik karena proses ini masih dilakukan masyarakat Tana Toraja secara manual yang tentunya membutuhkan banyak waktu dan tenaga. Penyortiran ini dilakukan untuk memisahkan buah kopi yang matang dan mentah karna pada umumnya kualitas kopi didasarkan pada tingkat kematangannya. Buah kopi yang matang umumnya berwarna merah atau jingga, buah setengah matang berwarna kuning kehijauan dan buah yang mentah berwarna hijau.

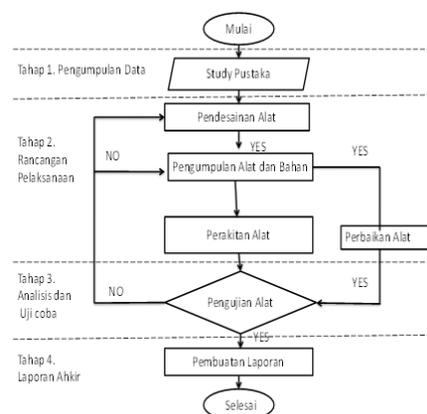
Karena kendala tersebut maka penelitian ini akan membantu petani kopi Toraja dengan merancang alat sederhana yang dapat membantu menyortir dan memisahkan buah kopi yang matang, setengah matang dan mentah secara otomatis. Alat ini disebut AUTO COFTER (Automatic Toraja Coffee Sorter) dan berbasis mikrokontroler dimana mikrokontroler yang digunakan adalah jenis ATMEGA 328 P dimana mikrokontroler ini adalah modul arduino Uno R3 3. AUTO COFTER memiliki kelebihan yaitu menggunakan komponen elektronik sederhana yang murah, mudah didapatkan, bekerja otomatis, dan menghemat waktu dan tenaga.

AUTO COFTER bekerja dalam 2 sistem kerja, yaitu sistem pertama yang fungsinya menampilkan dan mengecek kematangan buah kopi dan sistem kedua yang fungsinya menggerakkan atau menyortir. Pada sistem pertama akan diatur oleh sensor warna TCS3200 yang

fungsinya membaca warna yang di tampilkan buah kopi, kemudian hasil dari pembacaan sensor akan diproses arduino Uno. Hasil akhirnya adalah hasil pembacaan status kematangan buah berdasarkan pembacaan sensor warna TCS3200 sesuai dengan skala RGB-nya. Pada sistem kedua akan dikendalikan oleh Arduino Uno dengan alat penggerak berupa Motor servo yang terdiri atas dua motor servo. Motor servo pertama berfungsi sebagai penggerak buah kopi menuju sensor warna dan penggerak kedua berfungsi sebagai penggerak otomatis berdasarkan warna kopi yang di baca sensor warna TCS 3200 > f.

II. Metode Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu laptop, Arduino Uno, Sensor Warna TCS3200, Motor Servo, Jumper, Lem lilin, Solder, Gunting, Penggaris, Gergaji, Pensil, Mesin Bor, Karton, Cutter, Plastik, Flasdisk, Triplex, Corewire, Baut dan kopi Arabia. Adapun tahapan pelaksanaan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu: Jenis



Gambar 1: Diagram Alir

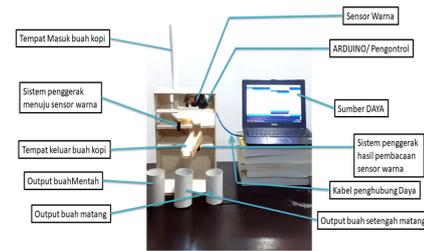
pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu deskriptif kualitatif dengan berdasarkan metode eksperimen yaitu pada pengumpulan data awal dilakukan studi pustaka dengan mempelajari referensi buku-buku, artikel, jurnal dan internet yang berhubungan dengan keadaan petani kopi Tana Toraja. Kemudian selanjutnya yaitu metode pengumpulan data mentah dan data permanen akan di

komputer dengan memasukkan kode uji tertentu pada software Arduino. Kemudian tahap selanjutnya yaitu melakukan pengujian sistem secara keseluruhan dengan mengikuti skematik rangkaian.

Data yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Data yang di peroleh pada Tabel 1 digunakan untuk mengatur sudut putar servo dengan sudut rotasi makimal Motor Servo pada 180 derajat. Motor Servo 1 Yaitu sistem penggerak yang bergerak menuju sensor warna. Pada posisi 80 derajat yang letaknya sejajar dengan lubang masuk buah kopi, posisi 26 derajat yang letaknya sejajar dengan posisi sensor warna, dan pada posisi 0 derajat yang sejajar dengan posisi tempat keluar buah kopi. Sedangkan Motor servo 2 diatur sebagai sistem penggerak yang berputar sesuai dengan hasil pembacaan status buah kopi. Motor Servo 2 akan bergerak sesuai hasil pembacaan status buah kopi. Motor Servo 2 akan bergerak ke arah 0 derajat jika status buah kopi yang terbaca sensor warna adalah buah mentah, 40 derajat jika status buah kopi setengah matang, dan 80 derajat jika status buah kopi yang terbaca adalah matang.

Pada Tabel 2 menunjukkan Hasil uji pembacaan frekuensi buah kopi berdasarkan status buah kopi dengan menggunakan kode pada gambar 4.7. Data yang di peroleh yaitu pada status buah mentah dengan warna tampilan buah kopi hijau dengan frekuensi red 40-48 Hz, frekuensi green 39-46 Hz, dan frekuensi blue 33-42 Hz. Pada status buah kopi setengah matang dengan warna tampilan buah kopi kuning kehijauan dengan frekuensi red 34-45 Hz, frekuensi green 40-48 Hz, dan frekuensi blue 36-43 Hz. pada status buah kopi matang dengan tampilan warna jingga-kemerahan dengan frekuensi red 40-50 Hz, frekuensi green 50-60 Hz, dan frekuensi blue 39-45 Hz. Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa frekuensi red pada buah kopi setengah matang lebih kecil daripada buah kopi mentah dan matang dan frekuensi green dan bule pada buah mentah lebih kecil dari pada buah kopi setengah matang



Gambar 5: AUTO COFTER

dan matang. Sedangkan frekuensi RGB pada status buah kopi matang lebih besar dari pada buah kopi mentah dan setengah matang. Data yang diperoleh diatas kemudian akan digunakan untuk melengkapi coding akhir yaitu pengkodean terhadap seluruh rangkaian berdasarkan skematik.

Hasil akhir dari penelitian adalah telah dirancang AUTO COFTER yang dapat bekerja dengan baik dalam menyortir buah kopi mentah, setengah matang, dan matang. Adapun gambaran hasil pembuatan automatic toraja coffe sorter (AUTO COFTER) yaitu: Dari gambar diatas terlihat bentuk fisik hasil perancangan AUTO COFTER dengan langkah penggunaan sebagai berikut: 1) Hubungkan kabel USB pada sumber daya dengan tegangan minimal 5V, 2) Kemudian masukan buah kopi yang baru di petik ke tempat masuk buah kopi, 3) Penggerak 2 akan bergerak kearah sesuai dengan pembacaan status buah.

Alat ini dilengkapi oleh fitur-fitur utama sebagai berikut: Motor servo 1 yang berfungsi sebagai penggerak input berupa buah kopi., Motor servo 2 yang berfungsi sebagai penggerak output hasil pembacaan sensor warna, Sensor warna berfungsi sebagai pendeteksi warna pada buah kopi, Besar daya sekitar 5V sehingga bisa langsung dicolok pada laptop, power bank ataupun cas handphone, Memiliki spesifikasi perangkat lunak dan perangkat keras yang bekerja dengan baik.

Kelebihan dari AUTO COFTER adalah sebagai berikut: Dapat bekerja otomatis dalam menyortir buah kopi, Menggunakan daya yang rendah dengan kekuatan minimal 5 V, Menggunakan komponen elektronik yang murah dan mudah didapatkan, Karena menggu-

Tabel 1: *Data Rotasi Putar Motor Servo*

No	Nama	Rotasi Maks (°)	Rotasi Butuh (°)		
1	Motor Servo 1	180	80	26	0
2	Motor Servo 2	180	0	40	80

Tabel 2: *Data Hasil Uji Buah Kopi Dengan Sensor Warna*

No	Status Buah	Warna Tampilan	f. Red (Hz)		f. Green (Hz)		f. Blue (Hz)	
			Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	Mentah	Hijau	40	48	39	46	33	42
2	Setengah Matang	Kuning Kehijauan	34	45	40	48	36	43
3	Matang	Jingga-kemerahan	40	50	50	60	39	45

nakan kabel USB maka dapat digunakan pada colokan cas, power bank, dan laptop, Cara pengerjaan alat yang sederhana dan mudah di ikuti. Sedangkan kelemahan AUTO COFFTER adalah sebagai berikut: Kecepatan alat masih kurang cepat dibandingkan dengan kecepatan tangan penyortir manual yang sudah terbiasa, Karena sensor yang bekerja berdasarkan cahaya maka pencahayaan luar sangat berpengaruh merusak hasil pembacaan frekuensi buah kopi.

IV. Kesimpulan

Kesimpulan akhir dari penelitian ini yaitu "telah dilaksanakan perancangan AUTO COFFTER (Automatic Toraja Coffee Sorter) yang dapat bekerja dengan baik dalam menyortir buah kopi mentah, setengah matang, dan matang guna membantu masyarakat Tana Toraja".

REFERENSI

- [1] Departmen Perindustrian. 2009. Roadman Industri Pengolahan Kopi, Diakses 19 November 2020
- [2] Dianto, Ledi. 2006-2011. Alat Pendeteksi Warna Menggunakan Sensor Warna Tcs3200 Berbasis Mikrokontroler. (Online), diakses 19 November 2020
- [3] Junaidi, Yuliyani Dwi Prabowo. 2018. Project Sistem Kendali Elektronik Berbasis Arduino. Bandar Lampung: Anugerah Utama Raharja, diakses 20 November 2020
- [4] Loice, Romy dan Crisman Santosa, Nigel. 2015. Perancangan Alat Bantu Sortir Biji Kopi Peaberry. (Online), diakses 12 November 2020
- [5] Paulus Mangande. 2016. Statistik Daerah Kabupaten Tana Toraja 2016. Makale: Badan Pusat Statistika Tana Toraja.
- [6] Rizki Radityo, Dimas.Riyan Fadillah, Muhammad. Igwahyudi, Quincy.2008. Alat pnyortir dan pengecek kematangan buah menggunakan Sensor Warna. (Online). Diakses 12 November 2020
- [7] Sahab, H. 2001.. Jurnal Industri. Vol3 No 2. Pengembangann dan Prospektif Industri Kopi Toraja
- [8] Sujarwata. 2013. Pengendali motor servo berbasis mikrokontroler basikc STAMP 2SX untuk system pengembangan robotika.FMIPA ,UNNES Semarang e-mail: sjarwot@yahoo.co.id Vol.V, No.1, diakses 19 November 2020
- [9] Texas Advanced Optoelectronic Solutions, Inc. (TAOS). CS3200,

- TCS3210 Programmable Color Light-To-Frequency Converter (2009).
- [10] Yudha Bhakti, Fadly. 2015. F-RAY (Fruit Spoilage Delay) Inovasi Alat Preservasi Berbasis Automatic ECO-CUMCO (Edible Coating and Vacuum Cooling) Sebagai Upaya Guna Meningkatkan Kualitas Buah Lokal. (Online).
- [11] Wilson Jefriyanto, dkk. 2017. Rancang Bangun Kolorimeter Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. Laboratorium Elektronika, Kelompok Keilmuan Fisika Teoretik Energi Tinggi dan Instrumentasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Bandung.
- [12] 12. Alfrino Andreas, dkk. 2020. Kendali Kecepatan Motor Pompa air DC Menggunakan PID-CSA Berdasarkan Debit Air Berbasis Arduino. *Jurnal Neutrino. Application and Science on Electrical Engineerin*. Vol. 1 No. 1 Halaman 1 – 14