

SISTEM KENDALI PENGELOMPOKAN BUAH KOPI MENGGUNAKAN SENSOR TCS3200

Sarjana, S.T., M.Kom ⁽¹⁾, Emilia Hesti, S.T., M.Kom ⁽²⁾
^{1,2} Program Studi Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
 Email : anna.sarjana@gmail.com¹ , emiliahesti@ymail.com²

ABSTRACT

Lots of inventions as well as all the uses of technological advances that are very helpful in alleviating human work, especially in the field of industry that cultivate fruit crops with small size. This paper provides a method of accelerating use of TCS3200 color sensors for color quantization, it was done with various images and showed that the modifications have been able to show that the TCS3200 color sensor is also very competitive as the color quantization of images, both in terms of effectiveness and efficiency. On the other hand, this system will use the pattern by knowing the coffee grouping control system with wireless signal using Xbee pro module, where the XBee Pro module is to set the remote control with wireless network assisted, so the farmers do not have to bother to controlling from close range. Furthermore, the data base will be built for several colors of fruit coffee and the comparison of fruit shape to be made with a control system grouping the fruit of coffee will be done using servo motors, so that when the tool works will be in line with the use of color sensors that can detect the color of the coffee beans.

Key words: Mikrokontroler ATmega32, Sensor dan Transducer, Sistem Embeded, Xbee Pro

I. Pendahuluan

Pada umumnya pemilahan buah pada sebuah industri dilakukan secara manual, hal ini membutuhkan waktu dan juga tenaga manusia, maka diperlukan alat dalam mengelompokkan buah sesuai dengan warna secara otomatis untuk membantu kerja karyawan agar lebih efektif. Pada era globalisasi saat ini telah mengalami perkembangan yang sangat pesat. Perkembangan ini diiringi dan didukung oleh perkembangan teknologi yang sangat berperan dalam kemajuan di segala bidang. Khususnya dalam bidang elektronika dan telekomunikasi. Hal ini ditandai dengan adanya peralatan canggih dan bermanfaat yang dapat mempermudah kegiatan manusia dalam melakukan aktivitas sehari - hari. Banyak sekali penemuan - penemuan serta segala pemanfaatan dari kemajuan teknologi yang sangat membantu dalam meringankan pekerjaan manusia, terutama pada bidang industri yang mengolah hasil perkebunan berupa buah dengan ukuran kecil. Hal ini tentunya memotivasi manusia

untuk merancang alat dengan menggunakan teknologi yang bisa digunakan secara otomatis.

Umumnya pemilahan buah pada sebuah industri dilakukan secara manual, hal ini membutuhkan waktu dan juga tenaga manusia. Dengan mengaplikasikan alat-alat elektronika, maka peneliti membuat alat yang diharapkan dapat mempermudah kerja karyawan agar lebih efektif dalam mengelompokkan buah sesuai dengan warna secara otomatis.

Alat pengelompokkan warna buah kopi otomatis ini dibuat dengan menggunakan sensor warna sebagai pendeteksi dan mikrokontroler sebagai pusat pengendali dan pengambil keputusan. Sistem Kendali pengelompokkan buah berdasarkan jenis warnanya ini menggunakan sensor warna (sensor TCS3200) sebagai pembaca, dimana pada saat buah mengenai sensor warna, secara otomatis sensor akan mendapatkan sebuah *database*. Kemudian *database* dikirim ke mikrokontroler

ATMega32 untuk menggerakkan motor servo. Buah akan bergerak mengikuti jalannya konveyor sampai mengenai wadah yang telah dilengkapi dengan motor servo. Motor servo tersebut akan menggerakkan buah masuk ke wadah yang sesuai dengan warna buah kopi berdasarkan program yang telah dibuat. Maka buah akan masuk ke wadah yang sesuai dengan sensor yang diberikan.

Selanjutnya peneliti juga menggunakan modul xbe pro sebagai perangkat sinyal wireless untuk mengendalikan alat buah kopi dari jauh.

II. TEORI DASAR

2.1 Teknologi Yang Diterapkan

Dalam penerapan teknologi pengelompokan biji kopi ini, sebenarnya belum ada alat yang dapat memisahkan warna buah kopi, petani sering langsung memasukkan ke alat penggiling kopi, tanpa memisahkan terlebih dulu buah kopinya. Disini peneliti tertarik untuk memisahkan warna buah kopi dengan sensor warna dan aplikasi algoritma K – means. Teknologi yang diterapkan adalah teknologi kontrol sensor warnapada sistem *embedded*, kontrol ini menggunakan algoritma pilih dan lakukan (if .. then) dengan suatu syarat.

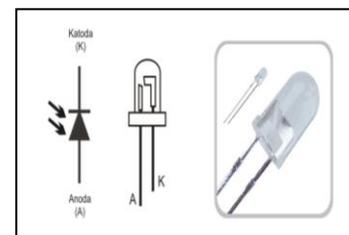
2.2 Sensor

Sensor adalah komponen yang digunakan untuk mendeteksi suatu besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tertentu. Hampir seluruh peralatan elektronik yang ada mempunyai sensor didalamnya. Pada saat ini, sensor tersebut telah dibuat dengan ukuran sangat kecil. Ukuran yang sangat kecil ini memudahkan pemakaian dan menghemat energi. Sensor merupakan bagian dari transducer yang berfungsi untuk melakukan *sensing* atau “merasakan dan menangkap” adanya perubahan energi eksternal yang akan masuk ke bagian input dari transducer, sehingga

perubahan kapasitas energi yang ditangkap segera dikirim kepada bagian konverter dari transducer untuk diubah menjadi energi listrik [3].

2.2.1 Sensor Photodiode

Sensor photodiode merupakan salah satu jenis sensor peka cahaya (*photodetector*), sensor photodiode akan mengalami perubahan resistansi pada saat menerima intensitas cahaya dan akan mengalirkan arus listrik secara *forward* sebagaimana dioda pada umumnya. Jenis sensor peka cahaya lain yang sering digunakan adalah phototransistor. Photodiode akan mengalirkan arus yang membentuk fungsi linear terhadap intensitas cahaya yang diterima. Arus ini umumnya teratur terhadap *power density*. Perbandingan antara arus keluaran dengan *power density* disebut sebagai *current responsivity*. Arus yang dimaksud adalah arus bocor ketika photodiode tersebut disinari dan dalam keadaan dipanjar mundur. Tanggapan frekuensi sensor photodiode tidak luas. Dari rentang tanggapan itu, sensor photodiode memiliki tanggapan paling baik terhadap cahaya infra merah, tepatnya pada cahaya dengan panjang gelombang sekitar 0,9 μm [3].

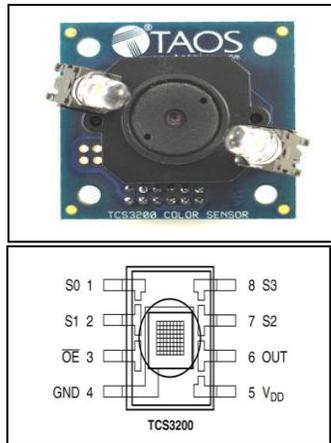


Gambar 2.1 Simbol dan Bentuk fisik sensor photodiode

2.2.2 Sensor Warna TCS3200

Sensor warna TCS3200 adalah sensor terprogram yang terdiri dari 64 buah photodiode sebagai pendeteksi intensitas cahaya pada warna obyek serta filter frekuensi sebagai transducer yang berfungsi untuk mengubah arus menjadi frekuensi. Selain itu sensor tersebut memiliki lensa focus yang berguna

untuk mempertajam pendeteksian photodiode terhadap intensitas cahaya dengan jarak pembacaan 2 mm dari lensa IC [3].



Gambar 2.3 Skema pin Sensor warna TCS3200

2.3 Mikrokontroler ATmega 32

Mikrokontroler adalah suatu Central Processing Unit (CPU) yang disertai dengan memori serta sarana input output dan dibuat dalam bentuk chip. CPU ini terdiri dari dua bagian yaitu yang pertama adalah unit pengendali dan yang kedua adalah unit aritmatika dan logika.

Mikrokontroler ATMEGA32 merupakan salah satu keluarga dari MCS-51 keluaran Atmel. Pada prinsipnya program pada mikrokontroler dijalankan bertahap, jadi pada program itu sendiri terdapat beberapa set instruksi dan tiap instruksi itu dijalankan secara bertahap atau berurutan. Berikut adalah fitur-fitur mikrokontroler seri ATMEGA32 :

- 1) Sistem mikroprosesor 8 bit berbasis RISC dengan kecepatan sampai 16 MHz.
- 2) Kapabilitas memori flash 32 Kbyte, SRAM sebesar 2 Kbyte, dan EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) sebesar 1024 byte.
- 3) ADC internal dengan fidelitas 10bit sebanyak 8 channel.
- 4) Portal komunikasi serial (USART) dengan kecepatan

maksimal 2,5 Mbps.

- 5) Enam pilihan mode sleep, yaitu Idle, ADC Noise Reduction, Power Save, Power Down, Standby dan Extended Standby untuk penghematan daya listrik.

2.4 Sistem Embedded

Sebuah Sistem embedded adalah merupakan tujuan khusus pada sistem komputer yang dirancang untuk melakukan satu atau beberapa fungsi khusus dengan cara real-time untuk masalah perhitungan. Hal ini biasanya embedded sebagai bagian dari perangkat lunak termasuk hardware dan bagian mekaniknya.

Kontrol sistem Embedded banyak digunakan pada perangkat umum. Sistem Embedded yang dirancang untuk melakukan tugas tertentu, bukan menjadi tujuan secara umum untuk komputer pada berbagai keperluan.

Keberhasilan sistem pengaturan dengan remote, peralatan diinstal secara permanen. Secara khusus, router mengambil keuntungan dari kemampuan layanan jaringan [7].

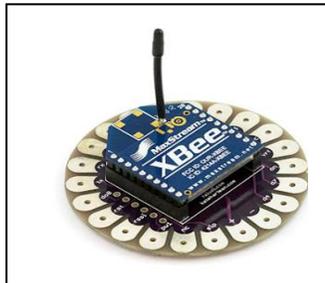


Gambar 2.4 Sistem Embedded

2.5 Xbee Pro

Perangkat XBee-PRO merupakan modul RF yang didesain dengan standard protokol IEEE 802.15.4 dan sesuai dengan kebutuhan yang sederhana untuk jaringan sensor tanpa kawat. XBee-PRO hanya membutuhkan energi yang rendah untuk beroperasi dan dimensi fisiknya kecil (gambar 2.4) sehingga praktis

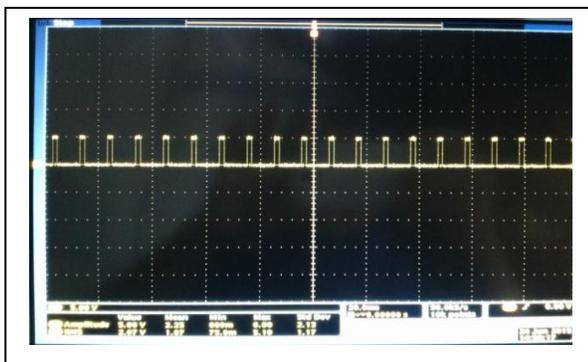
dalam penempatan. Modul ini beroperasi pada rentang frekuensi 2.4 GHz. Gambar 2.5 Bentuk & Pin Xbee Pro Gambar , Komunikasi serial Xbee Pro.[9]



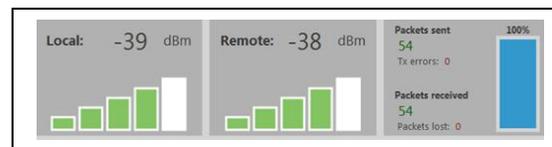
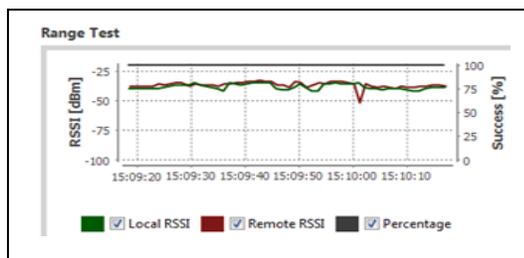
III. Hasil Percobaan

Hasil dari penelitian ini akan mengukur keluaran dari sensor untuk biji kopi, sensor yang berwarna merah untuk biji kopi warna merah dan sensor yang berwarna hijau untuk biji kopi warna hijau, sedangkan sensor yang berwarna biru untuk biji kopi warna kecoklatan. Selanjutnya dalam paper ini juga akan ditunjukkan hasil pengukuran pergerakan motor servo dengan osiloskop. Disamping itu juga peneliti akan menggunakan algoritma K-Means untuk pemrosesan pengenalan warna yang akan dihasilkan.

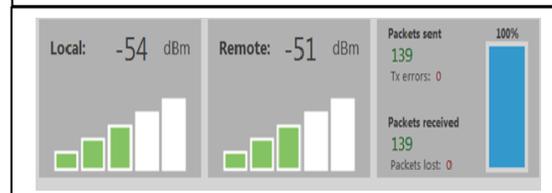
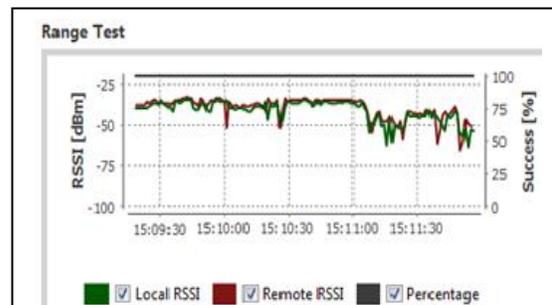
Tabel 1. Hasil Pengukuran biji kopi dengan sensor warna



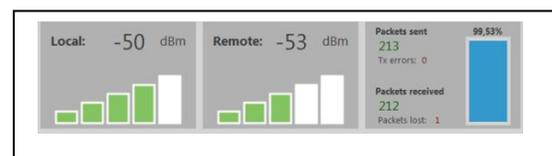
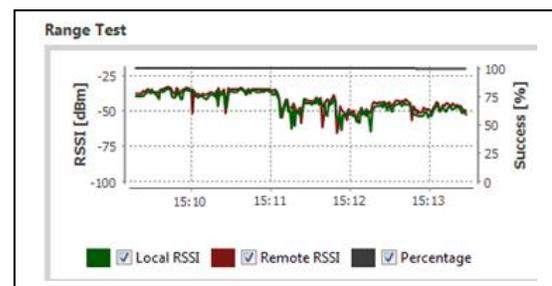
Gambar 3.1. Hasil keluaran Motor servo



Gambar 3.2. Pengukuran Kekuatan Sinyal Xbee Pada Jarak 1 Meter

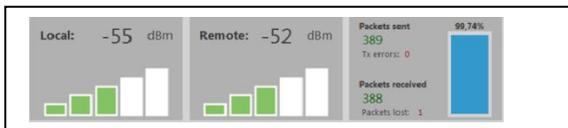
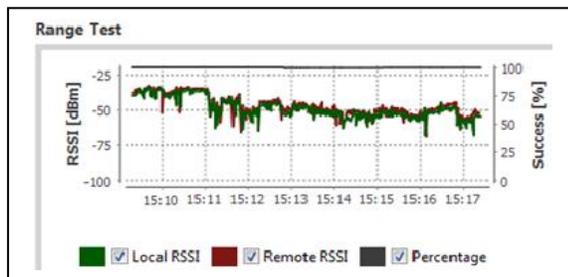


Gambar 3.3 Pengukuran Kekuatan Sinyal Xbee Pada Jarak 5 Meter

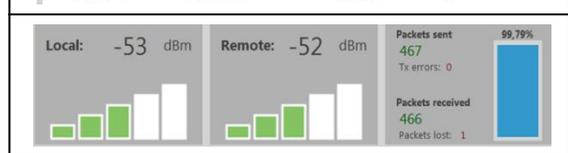
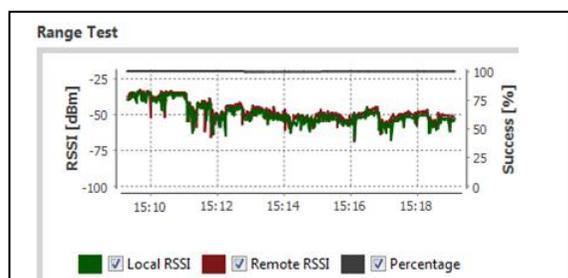


Sensor	Freq. (Hz)	Osiloskop			
		Volt/div (Volt)	Time/div (ms)	Amplitudo	RMS
Merah	785	5,00	10 ms	4,80	3,41
Hijau	513	5,00	10 ms	4,80	3,41
Biru	459,8	5,00	10 ms	4,80	3,43

Gambar 3.4 Pengukuran Kekuatan Sinyal Xbee Pada Jarak 7 Meter



Gambar 3.5 Pengukuran Kekuatan Sinyal Xbee Pada Jarak 15 Meter



Gambar 3.6 Pengukuran Kekuatan Sinyal Xbee Pada Jarak 20 Meter

IV. Kesimpulan

Sensor warna TCS3200 akan aktif saat sensor mendeteksi objek atau warna pada buah kopi yang melintasinya. Pembacaan sensor warna dapat dilihat berdasarkan variabel frekuensi yang di dapat dan keluaran (*output*) frekuensi sensor warna berupa gelombang pulsa.

Motor servo akan bekerja jika diberikan pulsa pada input data di motor servo. Pemberian besar pulsa dari mikrokontroler menentukan besar sudut putaran derajat kanan dan kiri pada motor servo. Sedangkan mikrokontroler ATmega32 merupakan pusat pengendali pada alat pengelompokan warna buah kopi otomatis ini.

Pada percobaan range test Xbee untuk jarak 1M hingga 20M dengan menggunakan program X-CTU, didapatkan

data bahwa kekuatan sinyal yang paling besar berada pada jarak 1M dengan -39dBm (Tx), -38dBm (Rx) dan tanpa adanya package loss, dapat dilihat pada gambar 3.1, sedangkan kekuatan sinyal yang paling lemah berada pada jarak 20M dengan -53dBm (Tx), -52dBm(Rx) dan ada 1 package loss, dapat dilihat pada gambar 3.6, dengan adanya packet loss dan perbedaan kekuatan sinyal, ini membuktikan bahwa semakin jauh jarak Transmitter dari Receiver, maka semakin lemah juga sinyal yang dapat diterima modul X-Bee.

Untuk kelanjutan penelitian ini, kedepannya peneliti akan mengaplikasikannya dengan penggunaan algoritma k means untuk citra image.

REFERENSI

- [1] Artanto, Dian. 2009. *Merakit PLC dengan Mikrokontroler*. Jakarta: Elex Media Komputindo
- [2] Blocher, Richard. 2007. *Dasar Elektronika*, Jakarta : PT. Andi Publisher
- [3] Endaryono. 2012. *Landasan Teori Mikrokontroler ATmega32*. Media Online.
- [4] Famosa. 2013. *SIM900 Hardware Design*. Media Online
- [5] Hidayani, Try Utami & Miharani, Tri, 2013, *Jurnal Rancang Bangun Timbangan Buah Digital Dengan Keluaran Berat Dan Harga*. Semarang: [Universitas Negeri Semarang](#)
- [6] Iswanto. 2011. *Belajar Mikrokontroler AT89S51 dengan Bahasa C*. Yogyakarta: ANDI.
- [7] Kho, Dickson. 2014. *Prinsip Kerja DC Power Supply (Adaptor)*. Media Online
- [8] Maulana, Akbar. 2013. *Laporan Akhir Aplikasi Sensor Warna pada Alat Pemisah Buah Apel Otomatis*. Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya.
- [9] Muis, Saludin. 2013. *Prinsip Kerjadan Pembuatan Liquid Crystal Display*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- [10] Santoso, Joko. 2003. *Prinsip – prinsip Elektronika*. Jakarta: Salemba Teknik
- [11] Sasongko, Bagus, Hari. 2012. *Pemrograman mikrokontroler dengan Bahasa C*. Yogyakarta: ANDI

[12] Shrader L Robert. 1991. *KomunikasiElektronikaJilid 1 EdisiKelima*. Jakarta: Erlangga

[13] Sayekti, Ilham. 2013 Bel Pemanggil Perawat Berbasis Wireless Menggunakan Xbee.

Yuliza. 2013. Komunikasi Antar Robot Menggunakan RF Xbee dan Arduino Microcontroller. Incomtech. Jurnal Komunikasi dan Komputer Vol 4. No 1.

Sarjana, memperoleh gelar S.T dari Universitas Sriwijaya, Indonesia tahun 2002, kemudian memperoleh gelar M.Kom dari Universitas Bina Darma, Indonesia tahun 2012. Saat ini peneliti adalah sebagai Staf Pengajar Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Emilia Hesti, memperoleh gelar S.T dari Universitas Sriwijaya, Indonesia tahun 1997, kemudian memperoleh gelar M.Kom dari Universitas Bina Darma, Indonesia tahun 2012. Saat ini peneliti adalah sebagai Staf Pengajar Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.