

Rancang Bangun Sistem Sortir Buah Apel Menggunakan Sensor Warna Dan Sensor Suhu

Mohammad Fauzin Amin¹, Sabriansyah Rizqika Akbar², Edita Rosana Widasari³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Email: ¹fauzinamin@gmail.com, ²sabrian@ub.ac.id, ³editarosanaw@ub.ac.id

Abstrak

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi membuat kualitas kehidupan manusia semakin berkembang, industri pengolahan hasil pertanian dan perkebunan juga ikut berkembang pesat. Salah satu tahap dalam proses pengolahan hasil pertanian dan perkebunan adalah pemilihan produk berdasarkan kualitasnya, misalnya tingkat kematangan buah. Proses pemilihan hasil pertanian dan perkebunan umumnya sangat bergantung pada persepsi manusia terhadap faktor komposisi warna yang dimiliki buah tersebut. Apel merupakan salah satu jenis buah yang sangat digemari dan sering dikonsumsi oleh masyarakat, baik dari yang muda sampai yang tua. Apel juga mempunyai kandungan vitamin yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia, antara lain vitamin A, B1, dan C. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa apel merupakan buah yang sangat disukai karena manfaatnya yang sangat berlimpah. Namun para penikmat apel sering dibingungkan dalam hal memilih apel yang mempunyai kematangan yang bagus. Kadang kala pengusaha apel masih menggunakan cara manual untuk membedakan kematangan apel tersebut, sedangkan cara yang dilakukan oleh tenaga manusia seringkali tidak akurat dan berbeda-beda dalam penentuannya. Perbedaan tersebut diakibatkan karena bedanya persepsi pada setiap orang. Oleh karena itu dibangun sebuah alat yang dapat melakukan pemilihan buah apel berdasarkan kualitasnya, terutama warnanya secara otomatis. Sehingga dengan demikian akan mampu menghasilkan pengelompokan buah apel yang lebih akurat, yang selanjutnya memudahkan proses pengemasan dan juga menghemat waktu, tenaga dan biaya. Rancang Bangun Alat ini memanfaatkan RGD LDR dan DHT11 sebagai sensor untuk membaca kematangan dari buah apel. RTC 1307 digunakan sebagai pengatur waktu pengiriman data dari sensor, arduino nano sebagai mikrokontrollernya dan NRF24L01 sebagai alat transmisi data antara dua *node transmitter* dan *node receiver*.

Kata kunci: Buah Apel, Arduino nano, RGB LDR, DHT11, RTC1307, NRF24L01.

Abstract

The development of science and technology makes the quality of human life is growing, the processing industry and agricultural estates are also growing rapidly. One of the stages in the processing of agricultural products and plantations is the selection of products based on quality, such as fruit maturity level. The process of selecting agricultural products and plantations is highly dependent on the human perception of the fruit color composition factor. Apple is one type of fruit that is very popular and is often consumed by the community, both from the young to the old. Apples also contain vitamins needed by the human body, including vitamins A, B1, and C. So, it can be said that apples are a very popular fruit because the benefits are very abundant. But apple lovers are often confused in terms of choosing apples that have ripe maturity. Sometimes apple entrepreneurs still use the manual way to distinguish the maturity of apples, while the way that is done by the tenaga man is often inaccurate and different in its determination. The difference is due to differences in perceptions on everyone. Therefore built a tool that can make the selection of apples based on quality, especially color automatically. So that will be able to produce a more accurate grouping of apples, which further simplify the packaging process and also save time, effort and cost. Design This tool uses RGD LDR and DHT11 as sensors to read the maturity of apples. RTC 1307 is used as a timer to send data from sensor, arduino nano as microcontroller and NRF24L01 as a data transmission device between two transmitter nodes and receiving node.

Keywords: Apple, Arduino nano, RGB LDR, DHT11, RTC1307, NRF24L01.

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin lama semakin berkembang, industri pengolahan hasil pertanian dan perkebunan juga ikut berkembang pesat. Salah satu tahap dalam proses pengolahan hasil pertanian dan perkebunan adalah pemilihan produk berdasarkan kualitasnya, misalnya tingkat kematangan buah. Proses pemilihan hasil pertanian dan perkebunan umumnya sangat bergantung pada persepsi manusia terhadap faktor komposisi warna yang dimiliki buah tersebut.

Apel merupakan salah satu jenis buah yang sangat digemari dan sering dikonsumsi oleh masyarakat, baik dari yang muda sampai yang tua. Apel juga mempunyai kandungan vitamin yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia, antara lain vitamin A, B1, dan C. Bukan hanya buahnya saja yang bisa dikonsumsi tetapi kulit dari buah tersebut juga bisa dikonsumsi. Kulit apel mengandung *flavonoid* yang disebut *quercetin*. *Quercetin* ini mempunyai aktivitas antioksidan yang tinggi. Fungsinya adalah mencegah serangan radikal bebas sehingga dapat melindungi tubuh dari kemungkinan serangan kanker (Ali Khomsan, 2006). Selain membuat tubuh terasa lebih sehat dan mencegah berbagai penyakit, apel juga merupakan buah yang sangat digemari wanita dalam melakukan proses diet karena telah terbukti dapat menurunkan berat badan dengan alami, sehingga dapat dikatakan bahwa apel merupakan buah yang memiliki daya jual yang tinggi.

Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa apel merupakan buah yang sangat disukai karena manfaatnya yang sangat berlimpah. Namun para penikmat apel sering dibingungkan dalam hal memilih apel yang mempunyai kematangan yang bagus. Kadang kala pengusaha apel masih menggunakan cara manual untuk membedakan kematangan apel tersebut, sedangkan cara yang dilakukan oleh tenaga manusia seringkali tidak akurat dan berbeda-beda dalam penentuannya. Perbedaan tersebut diakibatkan karena bedanya persepsi pada setiap orang.

Oleh karena itu dilakukan penyortiran untuk mendapatkan hasil yang beragam dan dibangunlah sebuah sistem sortir yang dapat melakukan pemilihan buah apel berdasarkan kualitasnya, terutama warnanya secara otomatis dengan menggunakan sensor warna RGB LDR sebagai pendeteksi kematangan buah dilihat dari

warnanya, sensor suhu DHT11 sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban disekitar buah, RTC1307 sebagai pengatur waktu pengiriman data dan *sleep mode*. Karena jarak antara buah *node transceiver* dan *node receiver* yang *relative* jauh, pengiriman data dilakukan dengan menggunakan modul *wireless* NRF24L01. Sehingga dengan demikian akan mampu menghasilkan pengelompokan buah apel yang lebih akurat, yang selanjutnya memudahkan proses pengemasan dan juga menghemat waktu, tenaga dan biaya.

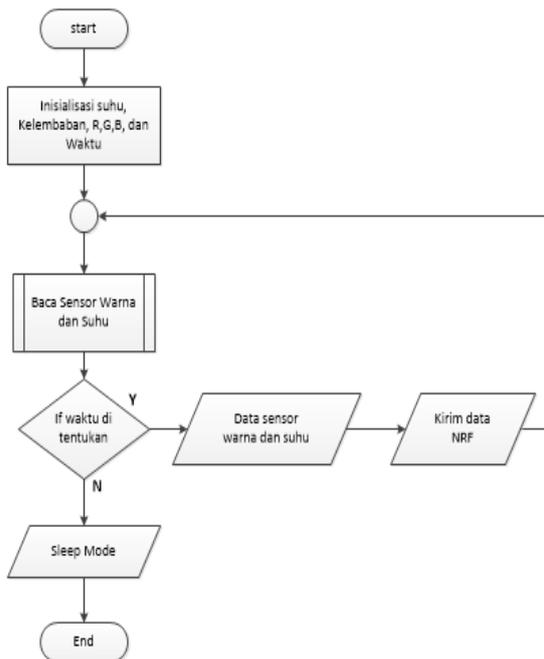
Berdasarkan paparan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah yang bisa dikaji sebagai berikut: Bagaimana merancang dan implementasi Sistem Sortir Buah Apel Menggunakan Warna dan Sensor Suhu?. Bagaimana merancang dan implementasi Sistem Sortir Buah Apel Menggunakan RTC 1307?. Bagaimana pengiriman data menggunakan *wireless* modul NRF24L01?.

Adapun tujuan yang didapatkan berdasarkan rumusan masalah antara lain: Merancang dan mengimplementasikan Sistem Sortir Buah Apel Menggunakan Warna dan Sensor Suhu. Merancang dan mengimplementasikan Sistem Sortir Buah Apel Menggunakan RTC 1307. Mengetahui hasil pengiriman data menggunakan modul *wireless* NRF24L01.

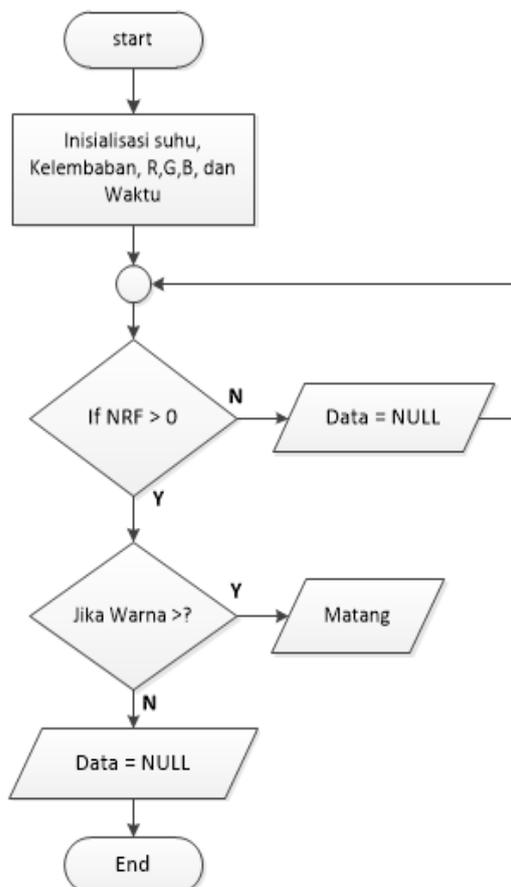
2. PERANCANGAN SISTEM

Desain Sistem

Di Gambar 2.1 merupakan gambaran diagram alir perancangan perangkat lunak di *node transceiver* yang dimulai dari inisialisasi suhu, kelembaban, RGB dan waktu. Kemudian sensor akan membaca warna suhu dan kelembaban, kemudian jika waktu sesuai dengan yang telah ditentukan, akan diperoleh data sensor warna dan suhu yang kemudian data tersebut akan dikirim melalui NRF24L01 ke *node receiver*. Apabila tidak sesuai dengan waktu yang ditentukan maka akan masuk di *sleep mode* yang artinya sensor tidak akan membaca dan otomatis data tidak terkirim. Di bagian perancangan *node receiver* terdapat alur program yang bisa dilihat di Gambar 2.2.



Gambar 2.1 Desain Sistem Transceiver



Gambar 2.2 Desain Sistem Receiver

Di Gambar 2.2 diatas merupakan gambaran diagram alir perancangan perangkat lunak di *node receiver* yang dimulai dari inisialisasi suhu, kelembaban, RGB dan waktu. Jika NRF24I01 tidak lebih dari 0 maka data tidak ada atau data sama dengan *null* dan akan *looping* atau mengulang terus. Dan jika data lebih dari 0 maka nilai kematangan di buah akan ditentukan. Apabila warna yang diterima telah di tentukan yaitu buah matang atau tidak matang, apabila belum ditentukan maka data sama dengan *null*.

3. PENGUJIAN

Pengujian Buah Apel

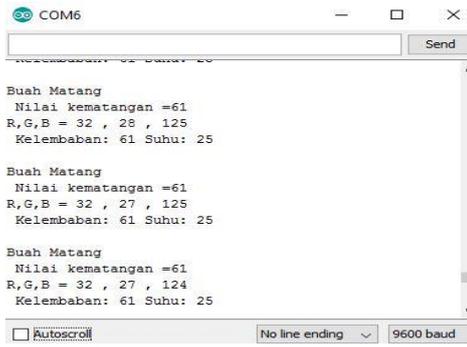
Pada bagian ini pengujian buah apel dilakukan untuk mengetahui apakah buah apel tersebut matang atau tidak matang. Buah apel tersebut akan dibaca oleh kedua sensor kemudian akan di hitung berapa nilai RGB, kelembaban dan suhu. Setelah itu data tersebut akan di kirim oleh *transceiver* ke *receiver* melalui NRF24I01 dimana setelah data diterima, data tersebut akan diolah oleh arduino nano dan akan kategorikan apakah buah apel yang diuji tersebut termasuk dalam buah yang tidak matang atau matang. Pengujian dilakukan sebanyak 20 kali yang akan dijelaskan di bawah ini :

Adapun salah satu pengujian buah apel dapat di lihat pada gambar 3.1.berikut.



Gambar 3.1 Buah Apel ke-6

Gambar 3.1 merupakan gambar buah apel yang digunakan dalam pengujian ke-6. Nilai kematangan di pengujian pertama tersebut bisa dilihat di gambar 3.2 berikut.

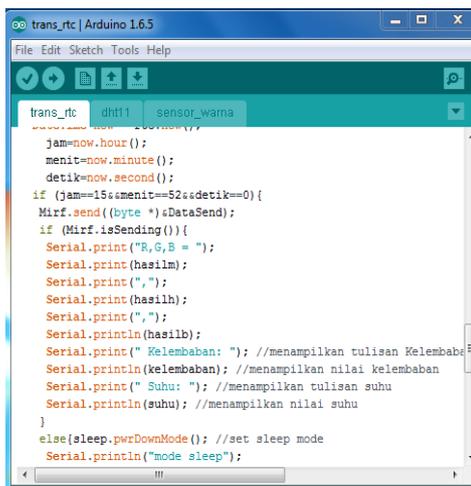


Gambar 3.2 Nilai Pengujian Buah Apel ke-6

Gambar 3.2 merupakan hasil nilai dari pengujian ke-6. Di pengujian ke-6 tersebut didapatkan hasil penyortiran buah apel dengan nilai RGB masing-masing yaitu 32 untuk R (*Red*) atau merah, 28 untuk G (*Green*) atau hijau, dan 126 untuk B (*Blue*) atau biru, sedangkan untuk kelembaban dan suhu di sekitar masing-masing bernilai 61 untuk kelembaban dan 25°C untuk suhu. Dari nilai-nilai tersebut dibisakan nilai kematangan yaitu 61, sehingga bisa dikategorikan bahwa buah tersebut termasuk buah yang matang.

Pengujian Waktu Pengiriman Data

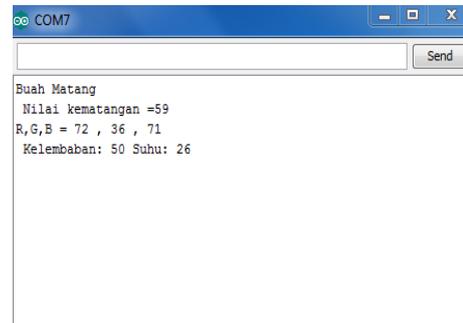
Di bagian tersebut dilakukan pengujian bagaimana data yang dikirm dari *transceiver* menuju *receiver* sesuai waktu yang ditentukan oleh *user* menggunakan modul RTC 1307.. Berikut adalah pengujian menggunakan modul RTC1307. Berikut adalah proses *setting* pada program RTC dimana waktu yang di tentukan jam 15.52 yang bisa dilihat di Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Program Setting Waktu RTC

Gambar diatas menunjukkan program *setting* waktu RTC dimana waktu dalam pendeteksian kematangan buah deprogram akan

berjalan di pukuI 15.52. Selanjutnya hasil proses tersebut ditampilkan seperti di Gambar 3.4 berikut.



Gambar 3.4 Hasil Setting Program RTC

Pengujian Keseluruhan

Di bagian tersebut hasil keseluruhan dari pengujian yang ditampilkan dalam bentuk table yang bisa dilihat di Tabel 3.1 dan Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.1 Hasil Pengujian Keseluruhan Buah Matang

Pengujian	Nilai			Rata – Rata	Kelembaban	Suhu	Hasil
	R	G	B				
Buah 1	116	45	68	76	60	25°C	Matang
Buah 2	81	39	82	67	61	26°C	Matang
Buah 3	83	39	84	83	52	27°C	Matang
Buah 4	86	45	85	72	61	25°C	Matang
Buah 5	89	49	83	73	61	25°C	Matang
Buah 6	32	28	125	61	61	25°C	Matang
Buah 7	127	50	86	87	60	25°C	Matang
Buah 8	142	49	78	89	60	25°C	Matang
Buah 9	141	48	88	92	60	25°C	Matang
Buah 10	89	49	84	73	61	25°C	Matang

Keterangan:

R= Red

G= Green

B= Blue

Tabel 3.2 Hasil Pengujian Keseluruhan Buah Tidak Matang

Pengujian	Nilai			Rata – Rata	Kelembaban	Suhu	Hasil
	R	G	B				
Buah 11	128	88	105	107	60	27°C	Tidak Matang
Buah 12	145	102	135	127	59	27°C	Tidak Matang
Buah 13	159	83	129	123	59	27°C	Tidak Matang
Buah 14	157	108	125	130	59	27°C	Tidak Matang
Buah 15	174	87	148	136	59	27°C	Tidak Matang
Buah 16	131	71	121	108	59	27°C	Tidak Matang
Buah 17	136	123	145	134	59	27°C	Tidak Matang
Buah 18	142	115	163	140	59	26°C	Tidak Matang
Buah 19	173	125	156	151	59	26°C	Tidak Matang
Buah 20	184	136	161	160	58	26°C	Tidak Matang

Dari kedua tabel di atas terlihat ada dua jenis nilai data yaitu nilai data buah yang matang pada tabel 3.1 dan nilai data buah yang tidak matang pada tabel 3.2. Nilai data buah yang matang yaitu buah yang memiliki nilai kematangan dibawah 100 yang dikeluarkan oleh serial monitor arduino IDE. Sedangkan nilai data buah yang belum matang yaitu buah yang memiliki nilai kematangan diatas 100 yang dikeluarkan oleh serial monitor arduino IDE.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi dan pengujian yang dilakukan, maka diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini telah dirancang dan diimplemetasikan sistem sortir buah apel menggunakan sensor RGB LDR, suhu dan kelembaban dengan memanfaatkan NRF24L01 sebagai modul pengiriman secara *wireless*.
2. Pada Penelitian ini terdapat juga rancangan dan implemetasi modul RTC1307 untuk mengatur waktu pengiriman dan fungsi sleep mode agar program berjalan sesuai dengan yang diinginkan user.
3. Pengiriman data menggunakan NRF24L01 yang diatur agar data hanya diterima pada pukul 15.52 berjalan sesuai dengan pemrograman pada RTC.

DAFTAR PUSTAKA

Noviyanto, Ary. (2009). Klasifikasi Tingkat Kematangan Varietas Tomat Merah dengan Metode Perbandingan Kadar Warna. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.

Thiang, Leonardus Indrotanoto. 2008. Otomasi Pemisah Buah Tomat Berdasarkan Ukuran Dan Warna Menggunakan Webcam Sebagai Sensor. Surabaya : Universitas Kristen Petra.

Ishwahyudi, Catur, Prototype Aplikasi Untuk Mengukur Kematangan Buah Apel Berdasarkan Kematangan Apel, Teknologi Industri, Institut Sains & Teknologi AKPRIND, Yogyakarta, 2010.

Julianti, Elsa. 2011. Pengaruh Tingkat Kematangan Dan Suhu Penyimpanan Terhadap Mutu Buah Terong Belanda (*Cyphomandra betacae*). Medan : Universitas Sumatera Utara.

Yudha, Oktaviano N., dkk. 2011. Aplikasi Komputer Vision Untuk Identifikasi Kematangan Jeruk Nipis. Semarang : Institut Teknologi Semarang.

Radityo, Dimas Riski, dkk. 2012. Alat Penyortir Dan Pengecekan Kematangan Buah Menggunakan Sensor Warna. Jakarta : Universitas Bina Nusantara.

Thiang, Leonardus Indrotanoto. 2008. Otomasi Pemisah Buah Tomat Berdasarkan Ukuran Dan Warna Menggunakan Webcam Sebagai Sensor. Surabaya : Universitas Kristen Petra.