

Smart Lemon autoMaker System (SLaM's) Berbasis Internet of Things (IoT)

Puput Wanarti Rusimanto¹, Anita Qoiriah², Diah Wulandari³, M. Syariffudien Zuhrie⁴

¹²³⁴Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya
puputwanarti@unesa.ac.id

Abstrak

Telah dilakukan penelitian dan pembuatan alat pemeras jeruk berbasis Internet of Things (IoT) yang akan digunakan sebagai pengabdian kepada masyarakat. Pengabdian kepada masyarakat ini melibatkan mitra penjual sari jeruk. Alat yang dibuat diberi nama Smart Lemon autoMaker System (SLaM's) Berbasis Internet of Things (IoT). Dari komponen yang digunakan dalam pembuatan pemeras jeruk, maka sensor lidar yang bisa direkomendasikan sebagai penerima sinyal berupa tegangan analog dari beban berbasis Arduino Uno yang mengubah tegangan analog menjadi digital berhasil dibuat dengan hasil yang baik. Dari hasil analisis perhitungan dan pengukuran diperoleh waktu proses minimal 20 detik untuk menghasilkan air perasan jeruk.

Kata kunci: smart lemon automaker system, internet of things, lidar, arduino uno.

Abstract

Research and manufacture of an orange-based squeezer based on Internet of Things (IoT) has been carried out to serve the community. Service to this community involves orange juice seller partners. The tool that is made is named Smart Lemon AutoMaker System (SLaM's) based on Internet of Things (IoT). From the components used in making orange squeezer, the lidar sensor that can be recommended as a signal receiver in the form of an analog voltage from an Arduino Uno-based load that converts analog voltage to digital is successfully made with good results. From the analysis results of calculations and measurements obtained a minimum processing time of 20 seconds to produce orange juice.

Keywords: smart lemon automaker system, internet of things, lidar, arduino uno.

I. PENDAHULUAN

Buah-buahan merupakan salah satu sumber gizi, terutama vitamin dan serat yang sangat dibutuhkan oleh manusia, terutama buah jeruk yang mengandung vitamin C. Jus jeruk selalu menjadi sajian yang tersedia di berbagai katering atau menu sarapan restoran, hotel, atau penginapan.

Kelemahan buah pada umumnya adalah mudah rusak sehingga tidak dapat disimpan lebih lama. sebagai akibatnya jangkauan pemasaran buah segar menjadi terbatas. Masalah yang umum dijumpai di sentra penghasil buah adalah rendahnya harga buah pada saat panen dan besarnya jumlah buah yang terbuang karna tidak terserap pasar. Untuk mengatasi masalah tersebut perlu dilakukan pengolahan buah, salah satunya menjadikan minuman sari buah yang mempunyai umur simpan relatif lama. Akan tetapi, sering diumpai begitu rumitnya membuat sari buah di sentra penjualan minuman sari buah.

Para pedagang sari buah tersebut rata-rata harus mengupas dan memeras buah jeruk secara manual guna mengambil sarinya untuk dijadikan minuman. Jika peminatnya bertambah dan

melebihi sumber daya manusia yang terdapat di tempat penjualan minuman sari buah tersebut, maka diperlukan inovasi alat untuk memeras jeruk supaya semakin cepat, tepat dan optimal dalam pelayanan pelanggan. Untuk itu dilakukan penelitian dan pembuatan alat pemeras jeruk berbasis Internet of Things (IoT) yang akan digunakan sebagai pengabdian kepada masyarakat. Pengabdian kepada masyarakat ini melibatkan mitra penjual sari jeruk. Alat yang dibuat diberi nama Smart Lemon autoMaker System (SLaM's) Berbasis Internet of Things (IoT).

Pembuatan sari buah jeruk

Proses pembuatan minuman sari buah jeruk merupakan proses yang tersusun dari beberapa tahapan dari pemilihan buah jeruk yang dalam keadaan baik, proses pencucian buah jeruk, pengupasan kulit jeruk, hingga pemerasan buah jeruk yang menghasilkan sari buah jeruk yang segar dan siap dinikmati. Dalam proses pembuatan minuman sari buah jeruk dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu: Pemilihan Jeruk, Pencucian Jeruk, Pengupasan Jeruk, Pengemasan dan Pemasaran.

Pembuatan sari buah jeruk secara garis besar dapat dijelaskan sebagai berikut. (1) Pemilihan Jeruk. Melakukan seleksi terhadap jeruk sebelum melalui proses pencucian dan pengupasan kulitnya. Agar menghasilkan sari buah jeruk yang manis. (2) Pencucian Jeruk. Pada proses ini bermaksud agar jeruk lebih steril sebelum dilakukan proses pengupasan. (3) Pengupasan Kulit Jeruk. Pada proses ini kulit jeruk akan dilakukan proses pengupasan agar ampas ampas kulit tidak ikut terbawa ketika proses pemerasan. (4) Pemerasan Jeruk. Proses ini jeruk akan dipress agar sari sari buahnya keluar dan telah ditampung pada wadah yang tersedia. (5) Pengemasan. Pada proses ini yang dimaksud pengemasan yakni sari buah jeruk yang telah terkumpul dimasukkan ke dalam suatu wadah yang siap untuk diperdagangkan. (6) Pemasaran. Setelah dikemas atau ditaruh ke dalam suatu wadah, sari buah jeruk siap diperdagangkan ke konsumen dan dapat diberi es sebagai penyegar.

Tahap pengupasan dan pemerasan merupakan tahapan yang sering menghambat proses produksi sari buah jeruk. Selama ini proses pengupasan kulit jeruk masih dilakukan secara manual dengan menggunakan pisau tangan oleh perseorangan sedangkan pada proses pemerasan masih juga dilakukan secara manual dengan alat peremas sederhana yang terbuat dari plastik oleh perseorangan. Hal ini memberikan konsekuensi yaitu efisiensi dan efektifitas produksi menjadi kurang maksimal karena lamanya proses pengupasan dan pemerasan yang berbeda waktunya.

II. TEORI

A. *Internet of things*

Internet of Things (IoT) dikenalkan pertama kali oleh visioner Inggris yaitu Kevin Ashton, pada tahun 1999. IoT merupakan teknologi yang diharapkan mampu menawarkan perangkat sistem canggih dengan kemampuan konektivitas, sehingga mampu melakukan komunikasi *Machine to Machine* (M2M) dan mencakup berbagai protokol, domain, dan aplikasi. *Internet of Things* (IoT) memungkinkan pengguna untuk mengelola dan mengoptimalkan elektronik dan peralatan listrik yang menggunakan internet.

Internet of Things (IoT) dalam penerapannya juga dapat mengidentifikasi, menemukan, melacak, memantau objek dan memicu event terkait secara otomatis dan real time. Pengembangan dan penerapan komputer, internet dan teknologi informasi dan komunikasi lainnya (TIK) membawa dampak yang besar pada masyarakat manajemen ekonomi, operasi

produksi, sosial manajemen dan bahkan kehidupan pribadi.

Untuk membangun sistem Internet of Things membutuhkan komponen yaitu device connection (koneksi perangkat) dan data sensing. Selain komponen untuk membangun sistem IoT kemampuan berkomunikasi antara sistem juga dibutuhkan dalam IoT. Internet of Things menggunakan beberapa teknologi yang secara garis besar di gabungkan menjadi satu kesatuan diantaranya sensor sebagai pembaca data, koneksi internet dengan beberapa macam topologi jaringan, radio frequency identification (RFID), wireless sensor network dan teknologi yang terus akan bertambah sesuai dengan kebutuhan.

B. *Arduino Uno*

Menurut Andrianto dan Aan (2016:15) menyatakan *Arduino* merupakan suatu perangkat prototipe elektronik berbasis mikrokontroler yang fleksibel dan *open source*, yang perangkat keras dan perangkat lunaknya mudah digunakan. *Arduino* merupakan mikrokontroler yang memang dirancang untuk bisa digunakan dengan mudah oleh para pemula, dengan demikian memungkinkan seseorang yang kurang mengerti dengan bahasa pemrograman dapat menghasilkan suatu karya.

Sedangkan menurut situs resmi dari *Arduino* sendiri (www.Arduino.cc) menegaskan bahwa *Arduino* merupakan *platform* elektronik yang bersifat terbuka (*open source*) yang basisnya mudah digunakan baik *software* maupun *hardware*. Papan *Arduino* memungkinkan untuk membaca suatu *input* seperti cahaya dari sensor, tombol yang ditekan, maupun dari sebuah pesan twitter. Kemudian mengubahnya menjadi *output* seperti mengaktifkan motor, menyalakan LED, ataupun memposting sesuatu secara online. Kita dapat menyuruh *Arduino* untuk melakukan sesuatu dengan mengirimkan sejumlah instruksi kepada mikrokontroler pada papan *Arduino*. Untuk dapat melakukannya kita dapat menggunakan program bahasa *Arduino* yang didasarkan pada *wiring* (pengkabelan) dan *software Arduino IDE*.



Gambar 1. *Arduino Uno*
(Sumber: Arduino, 2019)

TABEL I
Spesifikasi Produk Papan *Arduino Uno*

No	Bagian	Keterangan
1	Mikrokontroler	ATMEGA328
2	Tegangan operasi	5V
3	Tegangan input (rekomendasi)	7-12 V
4	Batas tegangan input	6-20 V
5	Pin I/O digital	14 pin digital (6 pin menyediakan keluaran PWM)
6	Pin input analog	6 pin
7	Arus DC tiap pin I/O	40 mA
8	Arus DC untuk pin 3,3 V	50 mA
9	Memory Flash	32 KB
10	SRAM	2 KB
11	EPROM	1 KB
12	Clock Speed	16 MHz

(Sumber: <http://www.Arduino.cc>)

A. *Sensor Lidar*

Lidar (*Light Detection And Ranging*) adalah metode survei yang mengukur jarak ke target dengan menerangi target dengan sinar laser yang berdenyut dan mengukur pulsa yang dipantulkan dengan sensor. Perbedaan waktu kembali laser dan panjang gelombang kemudian dapat digunakan untuk membuat representasi digital 3-D dari target. Nama lidar, sekarang digunakan sebagai akronim pendeteksi cahaya dan jarak, pada mulanya adalah pemantau cahaya dan radar. Lidar juga disebut pemindaian laser dan pemindaian 3-D, dengan aplikasi terestrial, udara, dan pergerakan. Sensor lidar ditunjukkan pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Sensor Lidar
(Sumber: fds, 2018)

Sensor rentang optik berbasis laser 40 meter. Bentuknya kecil dan ringan dengan konsumsi daya rendah kurang dari 130mA selama akuisisi. Dapat dikonfigurasi pengguna sehingga dapat menyesuaikan antara akurasi, rentang operasi dan waktu pengukuran. LIDAR-Lite v3 memiliki pemancar laser jalur tunggal, 905nm (1,3 watt), single-stripe, 4 m Radian x 2 m Radian beam divergence, dan aperture optik 12,5mm. Dapat dihubungkan melalui I2C atau PWM dengan kabel aksesori 200mm. Sensor lidar dalam

penelitian ini digunakan untuk mendeteksi level sari jeruk yang dihasilkan dari alat pemerass.

III. METODE

Metode penelitian ini adalah penelitian pengembangan berdasarkan pada metode Research And Development (R&D). Menurut Sugiyono (2016:297) metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Adapun tujuan metode penelitian R&D ini adalah untuk menghasilkan sebuah produk. Smart Lemon autoMaker System (Slam's) berbasis Internet of Things (IoT).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

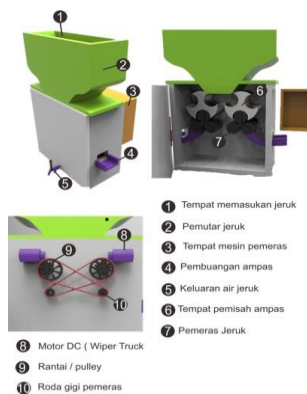
A. Desain Rancangan

Rancang bangun Smart Lemon autoMaker System (Slam's) berbasis Internet of Things (IoT), di mana sistem IoT berfungsi sebagai pemantauan proses produksi sari buah jeruk (tahap pengupasan dan pemerass merupakan tahapan yang sering menghambat proses produksi sari buah jeruk). Pada tahap pemrosesan di support microcontroller dan dapat dipantau secara real time melalui smartphone/tablet dengan sistem operasi android, untuk dapat meningkatkan produksi baik secara kualitas maupun kuantitas.

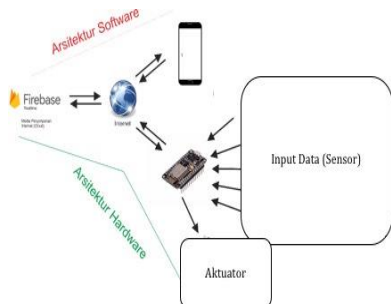
IoT bekerja melalui 3 blok sistem yang dibagi menjadi blok input, blok proses dan blok output. Pada blok input yang di dalamnya terdapat MultiSensor yang terdiri atas sensor load cell sebagai pengukur berat sari jeruk yang akan diproses, sensor suhu sebagai masalah intensitas suhu untuk menjaga tetap stabil pada saat sari jeruk diproses. Output dari blok input ini merupakan sinyal analog yang berikutnya akan di proses pada blok proses. Data dari blok input akan di proses pada blok proses. Perangkat kendali yang digunakan adalah Arduino Uno Microcontroller. Pada blok ini terjadi pengekseskuan program, blok proses ini berfungsi sebagai pengambilan keputusan berdasarkan input.

Modul Wireless NodeMCU Lua V3 bertugas sebagai transmisi data menuju ke Cloud Database. Pada database ini, data akan tersimpan secara online sehingga user dapat mendapatkan data secara real time melalui web ataupun smartphone/tablet berbasis sistem operasi android. Cloud Server yang dipakai menggunakan Firebase.com. Smartphone/tablet bertugas sebagai media penampil kondisi proses produksi sari buah jeruk melalui alat ini. Data yang berasal dari Firebase.com akan di kirim

menuju smartphone/tablet dan diproses menjadi interface yang user friendly sehingga dapat memudahkan pemantauan kondisi alat ini secara jarak jauh dan mengatur proses produksi melalui jarak jauh. Semua komponen Smart Lemon autoMaker System (Slam's) berbasis Internet of Things (IoT) terbuat dari stainless steel yang berstandar foodgrade sehingga aman bagi produk makanan. Hasil disain pemeras jeruk ditunjukkan pada Gambar 5 dan 6.



Gambar 5. Diagram blok sistem pemeras jeruk berbasis IoT.



Gambar 6. Disain Smart Lemon autoMaker System (Slam's) berbasis Internet of Things (IoT)

B. Pembahasan Pembuatan Alat

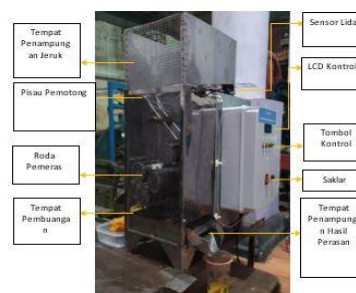
Pembuatan alat dimulai dengan membeli bahan dan alat kemudian membuat semua perlengkapan yang dibutuhkan. Setelah semua bahan terkumpul kemudian dilakukan *assembly* (perakitan). Proses pembuatan alat secara mekanik dan elektrik ditunjukkan pada Gambar 7, 8, 9, 10, dan 11. . Komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan alat adalah plat aluminium, plat stainless, pisau pemotong, roda pemeras, motor AC 220 V, gear box + rantai, arduino mega 2560, sensor lidar, *power supply* 5V, relay 4 jalur, modul WiFi ESP 8266, LCD 16x2, 1 saklar utama dan 4 tombol kontrol, kabel jumper dan kabel AC.



Gambar 7. Proses pembuatan mekanik dan elektrik Slam'S



Gambar 8. Alat yang sudah jadi



Gambar 9. Bagian-bagian alat pemeras jeruk (Slam'S)



Gambar 10. Suasana pengerjaan bagian IoT alat pengepres jeruk



Gambar 11. Sosialisasi alat pada mitra

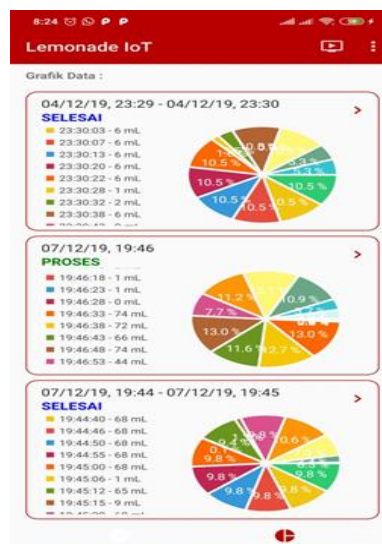
C. Ujicoba Alat dengan IoT

Ketika dilakukan ujicoba alat selama 3 hari, dengan mengukur waktu dan hasil perasan jeruk dalam satuan mili liter ditunjukkan pada Tabel 1 berikut ini. Pengukuran level hasil perasan jeruk yang dideteksi dengan sensor lidar dilakukan selama 3 hari. Pada hari pertama

sensor lidar baru bereaksi setelah proses pemerasan berlangsung selama 80 detik dengan hasil 1 ml. Pengukuran pada hari kedua sensor lidar bereaksi setelah proses berlangsung selama 100 detik dengan hasil 3 ml. Pada pengukuran hari ketiga, sensor lidar bereaksi setelah proses berlangsung selama 20 detik dengan hasil 1 ml. Hasil ujicoba ditunjukkan pada Gambar 12 dan 13.

Tabel II.
Waktu dan perolehan sari jeruk

Hari pertama		Hari kedua		Hari ketiga	
Waktu (s)	Sensor (mL)	Waktu (s)	Sensor (mL)	Waktu (s)	Sensor (mL)
0	0	0	0	0	0
20	0	20	0	20	1
40	0	40	0	40	2
60	0	60	0	60	3
80	1	80	0	80	3
100	1	100	3	100	4
120	1	120	3	120	5
140	2	140	3	140	6
160	2	160	3	160	6
180	2	180	9	180	6
200	2	200	9	200	6
220	2	220	9	220	6
240	2	240	12	240	6
260	2	260	21	260	6
280	3	280	21	280	6
300	3	300	12		
320	3	320	15		
340	3	340	16		
360	4	360	17		
380	4				
400	4				



Gambar 13. Tampilan IoT pada android secara tabel

V. SIMPULAN

Dari komponen yang digunakan dalam pembuatan pemeras jeruk, maka sensor lidar yang bisa direkomendasikan sebagai penerima sinyal berupa tegangan analog dari beban berbasis Arduino Uno yang mengubah tegangan analog menjadi digital berhasil dibuat dengan hasil yang baik. Dari hasil analisis pengukuran tersebut dengan proses minimal 20 detik baru mendapatkan hasil air perasan jeruk.

REFERENSI

- Andrianto, Heri dan Aan Darmawan. 2016. *Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman*. Bandung: Informatika Bandung.
- Andrianto, Heri. 2008. *Pemrograman mikrokontroler AVR ATmega 16 menggunakan bahasa C (CodeVision AVR)*. Bandung: Informatika.
- Arduino, 2007. *ARDUINO*. [Online] Available at: <https://www.arduino.cc> [Accessed 19 August 2019].
- B.H. Amstead. 1991. *Teknologi Mekanik Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Budiharto, Widodo dan Firmansyah Sigit. 2004. *Elektronika Digital dan Mikroproseso*. Yogyakarta: C.V. ANDI OFFSET.
- Daryanto.1985. *Petunjuk Kerja bangku*. Jakarta: Pradnya Paramitha
- fds, 2018. *www.fulldronesolutions.com*. [Online] Available at: <https://www.fulldronesolutions.com>



Gambar 12. Tampilan IoT pada android rincian proses

[com/mengenal-sensor-lidar-dan-cara-kerja-
untuk-pemetaan/](https://journal.unesa.ac.id/index.php/inajet)

[Accessed 2019 august 19].

Fuad (2001) Karakteristik Teknologi Tepat Guna dalam Industri Skala Usaha Kecil dan Menengah di Jawa Timur. Makalah yang disampaikan dalam rangka pelatihan produktivitas usaha kecil di Unesa. Tanggal 26 Juli tahun 2001

Gerris, P.M.J. 1978. Ilmu Bahan-bahan, Terj. M. Pamenan. Jakarta: Pradnya Paramita.

Haryono dkk. 1999. Buku Panduan Materi Kuliah Kewirausahaan. Unipres UNESA Surabaya.

Hasan, Bachtar, H. Agustus 2002. "Pelatihan Berbasis Kompetensi. Invotec Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan". Dalam repository.upi.edu /operator/upload/s_tm_0902701_chapter2.pdf, Volume II, Nomor 5. 25 Juni 2012.

John E Biegel 1998. Pengendalian Produksi, Suatu Pendekatan Kuantitatif. Terjemahan. Tarsito Bandung.

Nyoman Sutantra I (2001). Produktivitas Sistem Produksi dan Teknologi Makalah yang disampaikan dalam rangka pelatihan produktivitas usaha kecil di Unesa. Tanggal 26 Juni tahun 2001.

Sugiyono. 2016. Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: CV Alfabeta.

Setiawan. 2011. "Load Cell Teori Atau Load Cell Handbook", dalam <http://loadcellteori.wordpress.com/2011/04/05/load-cell-teori-manual-loa>