

Purwarupa *Controlling Box* Pembersih Wortel Dengan Mikrokontroler

S. Samsugi¹, Doni Elvis Silaban²

¹ Jurusan Teknik Elektro, Universitas Teknokrat Indonesia

² Teknik Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia

Korespondensi : s.samsugi@teknokrat.ac.id¹, doni_silaban@gmail.com²

ABSTRAK

Konsep dari pembuatan prototype pembersih wortel yang dikontrol oleh sebuah mikrokontroler arduino sebagai pengendali sistem dan sebuah motor penggerak. Pendeteksi dari kecerdasan alat ini ditambah sebuah sensor kekeruhan air. Penampungan wortel dibuat dengan tabung besar/ember yang di pasang motor untuk penampungan agar tercuci merata, dan sedangkan kan untuk pembuangan menggunakan pompa filter aquarium untuk membuang air yang keruh. Sensor turbidity akan bekerja bilamana air di dalam box pencucian menjadi keruh dikarenakan wortel yang kotor mengandung tanah telah larut dalam air karena motor pengaduk memutar wortel di dalam tabung pencucian dan jika sensor turbidity mendeteksi kekeruhan atau air menjadi gelap maka mesin berhenti dan wortel telah bersih. Pengujian sensor ini mampu bekerja pada air keruh yang bernilai ADC <600, sedangkan pada air jernih sensor mampu bekerja pada nilai ADC >600.

Kata kunci: wortel, prototipr, turbidity, ADC, mikrokontroler

ABSTRACT

The concept of making a carrot cleaning prototype controlled by an Arduino microcontroller as a system controller and a drive motor. The detector of the intelligence of this device plus a water turbidity sensor. Carrot storage is made with a large tube / bucket which is attached to the motor for the reservoir to be washed evenly, and while for disposal use an aquarium filter pump to remove turbid water. The turbidity sensor will work when the water in the washing box becomes cloudy because the dirty carrot containing the soil has dissolved in water because the stirring motor rotates the carrot in the washing tube and if the turbidity sensor detects turbidity or the water becomes dark then the engine stops and the carrot is clean. The sensor test is able to work on turbid water which has an ADC value of <600, while in clear water the sensor is able to work at ADC values > 600.

Keywords: carrot, prototype, turbidity, ADC, microcontroller

1. PENDAHULUAN

Saat ini banyak mencuci wortel yang masih menggunakan tenaga manusia. Para petani sangat membutuhkan waktu yang lama, hanya sekedar untuk mencuci hasil pertanian mereka, misalnya wortel. sehingga dalam proses selanjutnya terbentur oleh waktu. Hal ini mengakibatkan dalam proses packaging menjadi lambat, yang berakibat pembusukan hasil panen mereka. Mesin pencuci ini bisa untuk mencuci wortel, sehingga tanah dapat hilang dan hasil panen menjadi bersih.

Perkembangan teknologi dapat membantu mempermudah manusia dalam menyelesaikan permasalahan maupun pekerjaan. Dalam bidang elektronika mesin otomatisasi dapan digunakan dalam segala hal yang dapat meringankan pekerjaan manusia dan menjadikan segalanya mudah digunakan dan mempercepat waktu penyelesaian masalah.

Berdasarkan permasalahan sebelumnya, maka dibutuhkan Perancangan pencuci wortel otomatis ini yang dapat mempermudah para petani dalam penjualan. Karena dengan adanya mesin pencuci wortel ini petani dapat dengan mudah mencuci wortel secara otomatis sehingga bisa lebih menghemat waktu dan proses penjualan wortel bisa lebih cepat dengan didukung sebuah sensor pendeteksi kekeruhan air yaitu sensor turbidity maka akan dapat diketahui seberapa bersih wortel yang telah ducuci oleh mesin pencuci wortel otomatis tersebut dengan sebuah pengendali berbasis mikrokontroler arduino uno sebagai pengendali dan pengontrol alat pencuci wortel otomatis.

2. HASIL DAN ANALISIS

Pencucian merupakan tindakan pertama setelah wortel dipanen. Kegiatan ini memegang peranan penting dalam proses berikutnya. Tujuannya adalah untuk menghilangkan kotoran-kotoran dan sumber kontaminasi lainnya sehingga umbi wortel menjadi bersih. Saat dibersihkan, bagian-bagian yang tidak penting seperti akar yang masih melekat pada umbi dipotong dan kotoran yang terikat disingkirkan. Selanjutnya umbi dicuci sampai bersih [1].

Selain untuk menghindari kontaminasi, pencucian wortel juga dapat berfungsi untuk menurunkan suhu (precooling) sehingga dapat memperpanjang kesegarannya. Pencucian wortel dapat dilakukan ditingkat petani atau pedagang pengumpul sayuran ini dibersihkan dalam jumlah yang cukup banyak di los (kios) atau kios penampung sayuran. .

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam chip. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan input-output. Mikrokontroler adalah salah satu dari bagian dasar suatu computer system. Meskipun mempunyai bentuk yang jauh lebih kecil dari suatu komputer pribadi dan computer mainframe, mikrokontroler dibangun dari elemen-elemen dasar yang sama. Secara sederhana, komputer akan menghasilkan output spesifik berdasarkan inputan yang diterima dan program yang dikerjakan [2].

Mikrokontroler merupakan komputer di dalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiahnya bisa disebut "pengendali kecil" di mana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung seperti IC TTL, dan CMOS dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler ini.

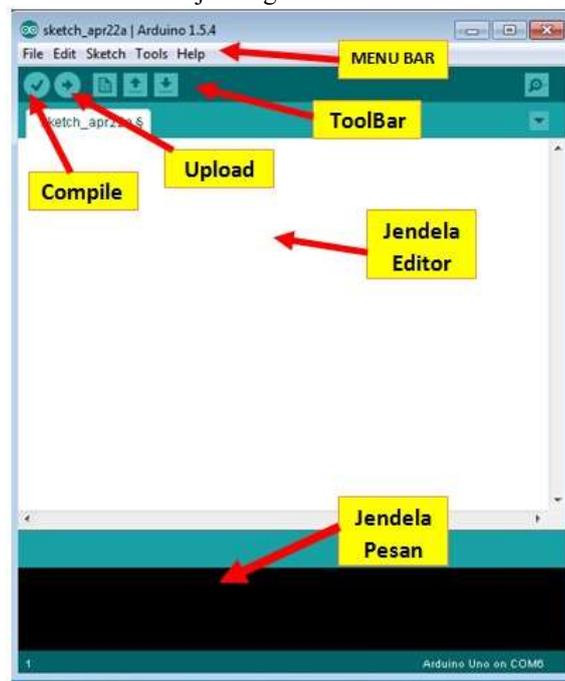
Arduino dapat membaca tegangan analog melalui salah satu pin analog input (A0-05). Pin analog input ini, sebenarnya dalam mikrokontroler AVR, dan memiliki resolusi 10 bit (rentang nilai ini digital 0-1023). Setiap tegangan analog yang masuk melalui pin ini akan dikonversikan ke suatu nilai digital yang melalui rumus.

$$\text{Nilai digital} = \frac{V_{\text{masuk}}}{V_{\text{ref}}} \times 1023$$

Gambar 1 Rumus konversi analog ke digital

Arduino Uno R3 adalah board system minimum berbasis mikrokontroler ATmega328P jenis AVR. Arduino Uno R3 memiliki 14 digital input/output (6 diantaranya dapat digunakan untuk PWM output), 6 analog input, 16 MHz osilator Kristal, USB connection, power jack, ICSP header dan tombol reset [3].

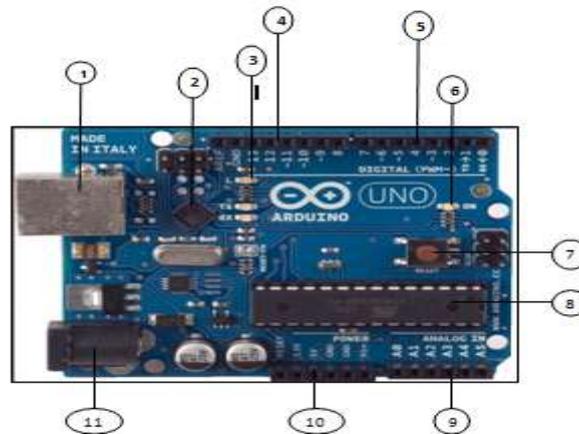
Software arduino yang digunakan adalah driver dan IDE, walaupun masih ada beberapa software lain yang sangat berguna selama pengembangan arduino. IDE arduino adalah software yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan java. Berikut ini menunjukkan gambar dari software arduino.



Gambar 2 Tampilan Software Arduino

Arduino terdiri dari mikrokontroler megaAVR seperti Atmega8, Atmega168, Atmega328, Atmega1280 dan Atmega2560 dengan menggunakan kristal osilator 16MHz, namun ada juga arduino yang menggunakan kristal osilator 8 MHz. Catu daya yang dibutuhkan untuk mensuplai minimum sistem arduino cukup dengan tegangan 5 VDC. Port arduino Atmega terdiri dari 20 pin yang meliputi 14 pin I/O digital dengan 6 pin dapat berfungsi sebagai output PWM (Pulse Width Modulation) dan 6 pin I/O analog. Kelebihan arduino

ini tidak membutuhkan flash programmer external karena di dalam chip mikrokontroler arduino telah di isi dengan bootloader yang membuat proses upload menjadi lebih sederhana. Untuk koneksi terhadap komputer dapat menggunakan RS232 to TTL konverter atau menggunakan chip USB ke serial converter seperti FTDI FT232.



Gambar 3 Arduino Uno

Berikut adalah penjelasan mengenai arduino uno yang dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1 Keterangan Gambar

No	Keterangan
1	Port USB
2	IC Konverter Serial –USB
3	LED untuk Test <i>Output</i> Kaki
4	Kaki-kaki <i>Input Output</i> Digital (D8-D13)
5	Kaki-kaki <i>Input Output</i> Digital (D0-D7)
6	LED Indikator Catu Daya
7	Tombol Reset
8	Mikrokontroler Atmega328
9	Kaki-kaki Input Analog (A0-A5)
10	Kaki-Kaki Catu Daya (5V, GND)
11	Terminal Catu Daya (6-9V)

Motor listrik arus searah adalah jenis motor listrik dengansumber tegangan arus searah (Direct Current). Motor DC memiliki 3 bagian komponen utama untuk dapat berputar yaitu sebagai berikut :

1. Kutub Medan.

Motor DC sederhana memiliki dua kutub medan : kutub utara dan kutub selatan. Garis magnetik energi membesar melintasi ruang terbuka diantar kutub-kutub dari utara dan selatan.untuk motor yang lebih besar atau lebih kompleks terdapat satu atau lebih elektromagnet.

2. Current Elektromagnet atau Dinamo.

Dinamo yang berbentuk silinder, dihubungkan keatas penggerak untuk menggerakkan beban. Untuk motor DC yang kecil, dynamo berputar dalam medan magnet yang dibentuk oleh kutub-kutub, sampai kutub utara dan selatan berganti lokasi.

3. Commutator.

Komponen ini terutama ditemukan dalam motor DC. Kegunaanya adalah untuk transmisi arus antara dinamo dan sumber daya.

Komponen berikutnya yang digunakan adalah sensor Turbidity. Berikut keterangan pin, spesifikasi dari *Turbidity* Sensor :

a. Pin pada *Turbidity* sensor terdiri dari 4 yaitu :

1. Keluaran analog (kabel biru)
2. GND (kabel hitam)
3. Daya (kabel merah)
4. Keluaran digital D0 (kabel putih)

b. Adapun spesifikasi *Turbidity* sensor yaitu :

1. Power supply : 3.3v atau 5v

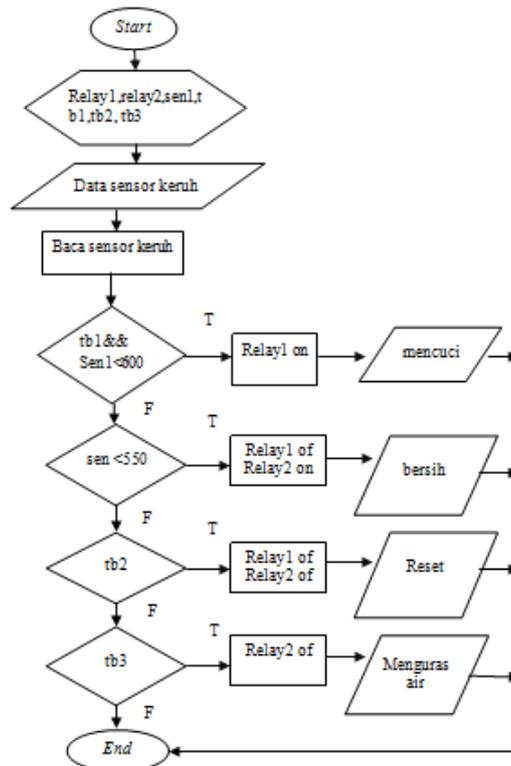
- 2. Sinyal tegangan output : 0 ~ 4.2v
- 3. current : 35mA



Gambar 4 Sensor Turbidity

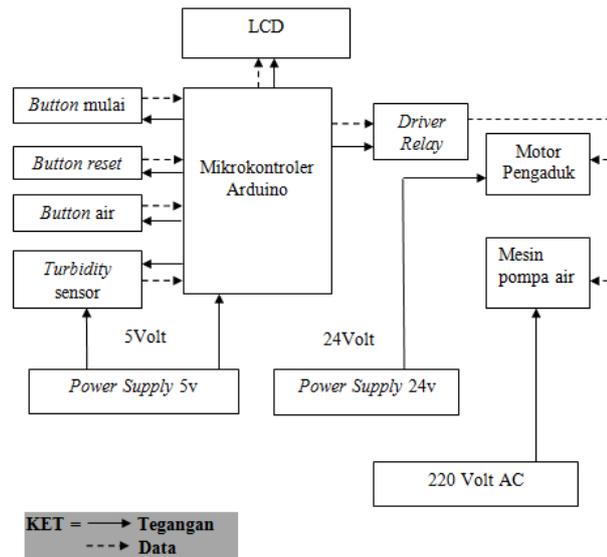
Blok diagram rangkaian merupakan salah satu bagian terpenting dalam perancangan suatu alat. Dari blok diagram maka dapat diketahui prinsip kerja rangkaian keseluruhan. Sehingga keseluruhan blok diagram rangkaian akan menghasilkan suatu sistem yang dapat difungsikan bagaimana prinsip kerja dari rancangan suatu alat, selain prinsip kerja, blok diagram juga membantu dalam proses pembuatan suatu rangkaian elektronika dimana, blok diagram sebagai panduan dalam penempatan suatu rangkaian elektronika yang saling terhubung dari proses input sampai ke output.

Adapun blok diagram dari Prototipe Controlling Box pembersih wortel berbasis Mikrokontrolerdapat dilihat pada gambar 5.



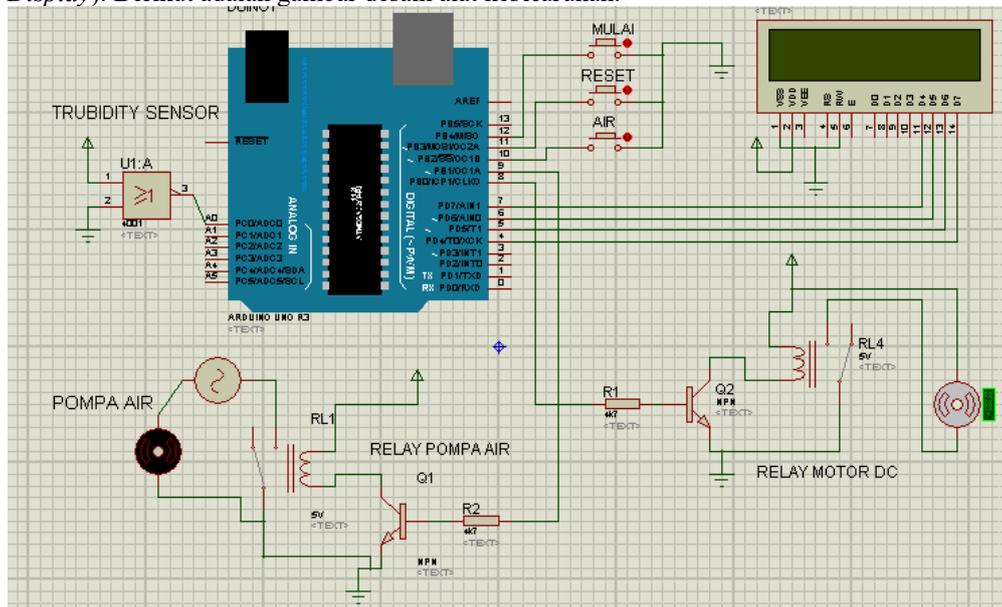
Gambar 5 Blok Diagram Sistem

Diagram blok pada Gambar 6 menjelaskan secara garis besar cara kerja dari rancang Prototipe Controlling Box Pembersih Wortel berbasis Mikrokontroler. Adapun cara kerja alat adalah button mulai untuk menjalankan motor pengaduk yang dikendalikan oleh driver relay yang diproses oleh mikrokontroler. Berikut adalah gambar diagram blok rangkaian.



Gambar 6 Blok Diagram Rangkaian

Sensor turbidity berfungsi sebagai pendeteksi atau menentukan tingkat kekeruhan air pada box controlling pencuci wortel jika air menjadi keruh saat motor pengaduk memutar wortel yang akan merubah warna air menjadi gelap maka menandakan wortel bersih, driver relay pengaduk akan berhenti dan motor pompa air akan menguras air dalam box yang dikendalikan oleh relay dengan arus 220 Volt AC dan dengan tambahan button reset jika ingin memberhentikan sementara proses pembersihan dan button air untuk menguras air secara manual. kemudian dilanjutkan ke output pada mesin pencuci wortel yaitu LCD (*Liquid Crsytal Display*). Berikut adalah gambar desain alat keseluruhan.



Gambar 7 Desain Prototipe

Perancangan rangkaian keseluruhan alat terdiri dari terdiri dari empat elemen penting agar menjadi satu rangkaian yang saling terintegrasi. Elemen-elemen tersebut yaitu rangkaian input, rangkaian pengendali, rangkaian output dan juga software program yang akan saling diintegrasikan. Rangkaian yang terdiri dari komponen-komponen elektronika baik berupa input atau output yang dibutuhkan oleh mikrokontroler agar dapat berfungsi dengan baik. Rangkaian keseluruhan alat dapat dilihat pada Gambar 7.

Rangkaian arduino menggunakan power suply 24 volt yang menghasilkan tegangan 24 volt yang terhubung dengan mikrokontroler arduino sebagai cartu daya. Sedangkan LCD tegangan output menggunakan power suply 5volt yang diregulasi menggunakan IC 7805 untuk menurunkan tegangan 24 volt menjadi 5 volt untuk memberikan tegangan pada arduino dan LCD sebagai catu daya. Sedangkan mesin pompa air

menggunakan tegangan 220volt AC. Sistem ini dirancang menggunakan mikrokontroler arduino, sensor turbidity dan relay modul 5 volt sebagai sumber pengendalian alat. Relay modul 5 volt digunakan untuk mengontrol tegangan yang diberikan power suply 24 volt. sistem kerja dari alat ini bermula setelah seluruh rangkaian dihubungkan dengan sumber tegangan atau catu daya membagi tegangan dengan motor DC yang akan digunakan untuk mengaduk wortel dan tegangan 5 volt untuk mikrokontroler arduino dengan LCD beserta sensor turbidity.

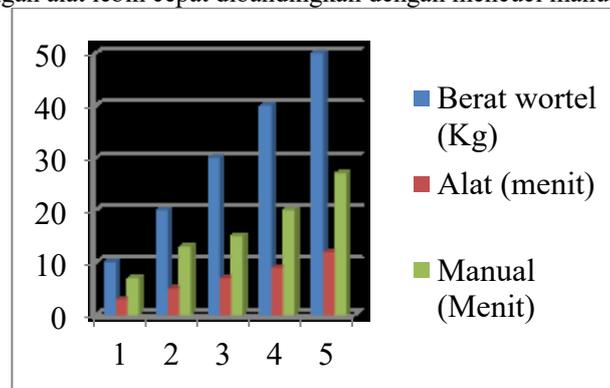
Jika setiap perangkat telah menerima catu daya maka selanjutnya adalah pengujian mencuci wortel dengan menekan tombol mulai pada box kontrol yang akan diproses mikrokontroler arduino dan memberikan input ke relay1 pada pin 12 untuk menyalakan motor DC pengaduk, motor DC akan berputar untuk mengaduk wortel pada genangan air didalam box dimana sensor turbidity akan mulai mendeteksi tingkat kekeruhan air pada saat wortel di cuci didalam genangan air, jika sensor mendeteksi kekeruhan dengan nilai ADC <500 maka sensor akan memberikan sinyal ke mikrokontroler arduino untuk memberhentikan relay1 yang menggerakkan motor pengaduk dan saat motor pengaduk mati mikrokontroler akan memberikan inputan ke relay2, yaitu mesin pompa air untuk untuk menghidupkan mesin pompa air untuk menguras air didalam bak penampungan mesin pencuci wortel. saat bak penampungan telah terkuras maka selanjutnya adalah menekan tombol reset untuk memberhentikan mesin pompa air.



Gambar 8 Pengujian Prototipe



Pada Gambar 9 memperlihatkan perbandingan yang signifikan antara mencuci manual dan mencuci dengan alat, mencuci dengan alat lebih cepat dibandingkan dengan mencuci manual.



Gambar 9 Diagram Hasil Uji Prototipe

Hasil pengujian juga dapat dijelaskan dalam tabel 2 dibawah ini. Tabel 2 Hasil pengujian perbandingan mencuci manual dan alat.

Berat wortel (Kg)	Waktu Cuci Wortel	
	Alat (menit)	Manual (Menit)
10	3	7
20	5	13
30	7	15
40	9	20
50	12	27

3. KESIMPULAN

Setelah dilakukan berbagai pengujian dan analisa terhadap Prototipe Controlling Box pembersih wortel berbasis mikrokontroler, baik perangkat keras maupun perangkat lunak, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Telah dibuat prototipe pembersih wortel otomatis pencucian wortel dengan menggunakan arduino sehingga proses pencucian sayuran wortel dapat dikerjakan dengan mudah
2. Pengujian sensor ini mampu bekerja pada air keruh yang bernilai ADC <600, sedangkan pada air jernih sensor mampu bekerja pada nilai ADC >600.
3. Penampungan wortel dibuat dengan tabung besar/ember yang di pasang motor untuk penampungan agar tercuci merata, dan sedangkan kan untuk pembuangan menggunakan pompa filter aquarium untuk membuang air yang keruh
4. Hasil pengujian menggunakan alat dan manual, dapat disimpulkan bahwa penggunaan alat pencuci lebih mempercepat proses pembersihan terhadap wortel.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andrianto H ., 2016, Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman., informatika, Bandung.
- [2] Djuandi F ., 2011, Pengnalan Arduino, Tokobuku.com., Jakarta
- [3] Eko Istiyanto J ., 2004, Pengantar Elektronika dan Instrumentasi, Andi Yogyakarta., Yogyakarta
- [4] <http://idasofia-belajarbersama.blogspot.co.id/> Diakses: jumat 2 Semptember 2016
- [5] <http://teknikelektronika.com/> Diakses: Kamis, 20 agustus 2015.
- [6] <http://www.arduino.cc> Diakses: Kamis, 10 September 2015.
- [7] Syahwill M ., 2013, Panduan Mudah Simulasi & Praktek Mikrokontroler Arduino , Andi Yogyakarta., Yogyakarta