

OTOMATISASI PENGISI GULA PADA KANTONG PLASTIK BERBASIS MIKROKONTROLER

Ali Ahmad¹, Akhmad Hendriawan S.T, M.T², Paulus Susetyo Wardhana S.T³
Jurusan Teknik Elektronika, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
Kampus PENS-ITS Sukolilo, Surabaya
aliahmad@student.eepis-its.edu
Hendri@eepis-its.edu
wardhana@eepis-its.edu

Abstrak- Di era modern ini sudah banyak diciptakan peralatan pengisian gula, peralatan tersebut banyak digunakan untuk pabrik-pabrik besar dan tentu saja berbasis industri, pada umumnya, peralatan yang digunakan adalah untuk membantu operator pabrik dalam mengisi gula dari ketel besar ke dalam karung-karung untuk bisa didistribusikan ke gedung-gedung bulog atau pemasok-pemasok bahan pangan di tiap-tiap daerah, namun demikian, penjual-penjual gula rupanya juga memerlukan sebuah teknologi yang dapat membantu mereka untuk mengisi gula dari karung ke dalam kantong plastik untuk selanjutnya bisa dijual ke pada para konsumen, dari kasus tersebut, paper ini menawarkan teknologi baru yang dapat membantu para penjual gula untuk mengisi gula dari dalam karung ke dalam kantong plastik. Dengan alat yang efisien memudahkan penjual gula untuk mengisi gula ke dalam kantong plastik serta adanya pilihan pengisian yaitu satu kilogram, setengah kilogram dan seperempat kilogram. Alat ini berbasis mikrokontroler, maka dari itu menggunakan pengontrol sistem berupa mikrokontroler arduino Mega 1280. Alat ini juga dilengkapi dengan layar LCD serta tombol-tombol pilihan berat, Pengguna hanya tinggal menekan tombol pilihan berat maka layar LCD akan menampilkan berat pengisian yang dipilih, kemudian sistem akan bekerja, dengan berawal konveyor pembawa wadah berisi kantong plastik akan bergerak lalu berhenti hingga posisi kantong plastik berada tepat di bawah valve pengisian dan gula akan masuk ke dalam kantong plastik sesuai berat yang dipilih. Hasil akhir yang didapatkan adalah bahwa alat ini memiliki tingkat error 1,7 % untuk pengisian 1 kilogram gula, error 2,6 % untuk pengisian ½ kilogram gula dan 3,2 % untuk pengisian ¼ kilogram. sistem yang dibuat ini telah memenuhi kontribusi yang ingin dicapai sehingga alat ini siap digunakan dalam kehidupan nyata untuk membantu para penjual gula dalam mengisi gula ke dalam kantong plastik.

Kata kunci : Otomatisasi, valve, Konveyor, loadcell.

I. PENDAHULUAN

Peralatan-peralatan besar industri yang berfungsi untuk mengisi gula ke dalam karung sangat efektif dan dapat menolong produsen dalam memproduksi gula untuk didistribusikan ke pada para konsumen, hal ini membuat makin maraknya peralatan yang sama diciptakan di era modern ini, dari kasus tersebut [5] menciptakan sebuah prototype atau rancang bangun untuk produksi gula dalam industri, dengan kemampuan yang sama, yaitu membantu meringankan produsen gula dalam memproduksi gula untuk mengemas gula ke dalam karung, perbedaannya adalah karena alat tersebut adalah rancang bangun, maka pengisian gula ke dalam karung digantikan dengan pengisian gula ke dalam kantong plastik, Alat tersebut menggunakan PLC sebagai pengontrol sistemnya yang membuat alat tersebut terintegrasi dengan baik, pengguna perlu menjepit kantong plastik

di bawah valve pengisian gula kemudian menekan tombol "start", maka valve akan membuka dan sensor Loadcell sebagai sensor tekanan akan mendeteksi berat gula yang terisi, motor akan menggerakkan valve untuk menutup hingga pengisian usai dan berat gula menunjukkan berat yang diinginkan, yaitu satu kilogram.

Alat tersebut memiliki tingkat keefektifan yang tinggi seperti halnya peralatan industri yang besar, namun demikian, alat ini masih dalam bentuk prototype atau rancang bangun, dan berat yang dihasilkan untuk pengisian gula pun hanya satu macam, yaitu satu kilogram. Sementara itu, yang menarik adalah penjual gula eceran juga memerlukan teknologi yang sama untuk mengisi gula dari karung ke dalam kantong plastik untuk siap mereka jual ke konsumen, dari sini tidak berbicara lagi mengenai skala industri, melainkan skala rumah tangga, teknologi yang dibutuhkan pun tentu saja tidak sebesar yang ada di industri, sehingga penggunaan

PLC yang terkesan industrial sebagai pengontrol sistem bisa digantikan dengan pengontrol lainnya yang lebih kecil dan efisien, dari dasar pemikiran inilah, maka dibuatlah judul proyek akhir Otomatisasi Pengisi Gula pada Kantong Plastik Berbasis Mikrokontroler. Proyek akhir ini mencoba mengadopsi dari alat-alat sebelumnya untuk bisa digunakan oleh penjual gula eceran sehingga seperti halnya fungsi dari teknologi, bahwa alat ini dapat meringankan penjual gula eceran dalam mengisi gula ke dalam kantong plastik, selain itu, Proyek Akhir ini diupayakan untuk memiliki sebuah keunggulan tersendiri dibanding dengan peralatan sebelumnya.

Dengan bentuk alat yang proporsional, proyek akhir Otomatisasi pengisi gula pada kantong plastik berbasis mikrokontroler ini menyediakan tiga pilihan berat kepada pengguna, yaitu 1 kilogram, $\frac{1}{2}$ kilogram dan $\frac{1}{4}$ kilogram pengisian gula, selain itu, berbeda dengan alat sebelumnya, alat ini melakukan dua kali pengisian gula dalam satu proses, sehingga alat ini cukup efisiensi dengan waktu.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Otomatisasi pengisi gula pada kantong plastik berbasis mikrokontroler merupakan sebuah alat pengisian gula yang memanfaatkan Motor DC dan loadcell sebagai komponen inti untuk proses kerjanya, namun demikian, komponen-komponen semacam relay dan limit switch ikut berperan dalam kelancaran sistem.

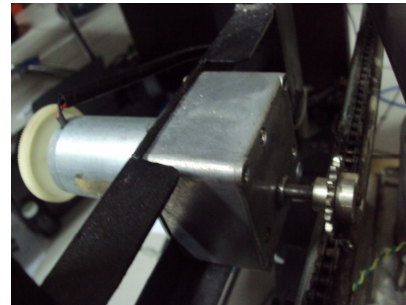
2.1 Motor DC

Dalam sistem pergerakan sebuah mekanik tentu dibutuhkan alat penggerak yang efisien dan efektif sehingga mempermudah alat dalam bekerja. Alat penggerak yang sering digunakan salah satunya adalah motor dc, dari bentuknya yang sederhana namun mampu mengangkat beban dengan spesifikasi tertentu, motor DC juga komponen aktif yang sangat mudah diaplikasikan.

pemanfaatan motor DC pernah dilakukan oleh Ferdino Fanny Dwi Putera, dalam proyek akhir di Politeknik Elektronika Negeri Surabaya-ITS pada tahun 2009 dengan alatnya yang berjudul Rancang Bangun Penimbangan dan Pengemasan pada Produksi Gula Menggunakan PLC, proyek akhir ini menggunakan motor dc sebagai penggerak katup pengisian atau valve, motor dc ini bisa disebut sebagai motor dc valve yang cara kerjanya adalah ketika tombol pengisian gula telah ditekan maka

motor dc ini akan bergerak searah jarum jam, dan membuka valve, kemudian meneruskan berputar untuk menutup valve jika pengisian gula telah memenuhi berat yang diharapkan.

Pemanfaatan motor dc yang lain adalah "rancang bangun mesin pengering cabe skala industri pedesaan", motor dc di sini berperan sebagai penggerak konveyor, dengan cara kerjanya adalah ketika cabe-cabe siap berada di atas konveyor, maka motor dc berputar untuk menggerakkan konveyor dengan tujuan untuk penyortiran cabe dalam proses pengeringan.



Gambar 2.1 motor dc

Dari tinjauan pustaka tentang penggunaan motor dc dalam berbagai peralatan dan penelitian maka untuk Otomatisasi pengisi gula pada kantong plastik berbasis mikrokontroler, motor dc digunakan untuk menggerakkan valve dan konveyor, pergerakan valve oleh motor dc dikontrol oleh nilai sensitivitas dari Loadcell, sedangkan pergerakan konveyor oleh motor dc dikontrol oleh nilai on-off dari limit switch.

2.2 Loadcell

Pada sebuah alat pengukur berat secara digital banyak dari mereka menggunakan Loadcell dalam mendeteksi berat dari beban.

Loadcell memiliki permukaan lentur yang bersifat elastis sehingga sangat sensitif dengan tekanan, bagian ini pula yang sangat penting sehingga ketika ada beban yang diletakkan di atasnya maka keluaran Loadcell yang berupa tegangan akan makin naik.



Gambar 2.2 Loadcell

penelitian-penelitian yang pernah ada pun menggunakan loadcell sebagai alat bantu pendeteksi tekanan, seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Ferdino Fanny Dwi Putera dalam proyek akhirnya yang berjudul Rancang Bangun Penimbangan dan Pengepaan pada Produksi Gula Menggunakan PLC, Loadcell digunakan untuk mendeteksi berat gula yang telah terisi dalam kantong plastik, sehingga Loadcell inilah yang ikut andil dalam menentukan membuka dan menutupnya valve.

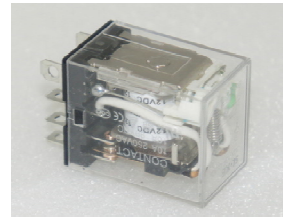
Penelitian lainnya adalah yang dilakukan oleh arrahman saputra asyari, dalam proyek akhir yang berjudul perancangan timbangan digital dengan pc sebagai media database informasi inventori buah, jadi Loadcell berfungsi untuk mendeteksi berat dan nilai keluarannya akan diterima oleh mikrokontroler untuk penentuan harga buah tersebut.

Otomatisasi pengisi gula pada kantong plastik berbasis mikrokontroler menggunakan Loadcell seperti halnya penelitian-penelitian sebelumnya, untuk mendeteksi tekanan dari beban, cara kerjanya adalah loadcell dihubungkan dengan penguatan, keluaran dari penguatan dihubungkan dengan mikrokontroler untuk diproses nilai ADCnya, jika tekanan beban lebih besar maka nilai ADC makin besar pula, nilai ADC tersebut diproses untuk mengetahui berat gula yang ditimbang dalam proses pengisian.

2.3 RELAY

Relay dikenal sebagai pemutus daya, penggunaannya sangat marak ditemukan di berbagai industry, karena hal inilah kemudian membuat Hendra Rahmanto menerapkan penelitian untuk proyek akhirnya yang berjudul analisa kelayakan peralatan proteksi differensial pada generator di pt. Pjb unit pembangkitan pltu gresik, relay ini berperan

aktif yang digunakan untuk menguji sistem proteksi differensial generator pada pembangkit PT. PJB Unit PLTU Gresik.



Gambar 2.3 Relay 12 volt

Sumber : toko-elektro.blogspot.com (diakses tanggal : 12 mei 2011)

Dari tinjauan pustaka tersebut mengadopsi kegunaan relay sebagai pemutus daya, maka dari itu relay 12 volt memainkan perannya dalam memutus daya yang digabungkan dengan rangkaian driver motor, sehingga dengan ini motor dapat dikontrol perputarannya dari kiri ke kanan dengan relay tersebut, perputaran motor ini ditujukan untuk menggerakkan konveyor dan valve pada sistem Otomatisasi pengisi gula pada kantong plastik berbasis mikrokontroler.

2.4 Limit Switch

Pada tugas akhir dengan judul rancang bangun alat pembuat cetakan kue dengan perangkat elektro pneumatic yang dilakukan oleh Danang Yudhoyono, Limit switch digunakan untuk mengontrol gerakan aktuator pada sebuah mesin pencetak kue, sehingga sebuah mekanisme kerja dari mesin pencetak kue dapat bekerja atas gerakan on/off dari limit switch tersebut, sedangkan dalam Otomatisasi pengisi gula pada kantong plastik berbasis mikrokontroler kegunaan dari limit switch tersebut berbeda, namun sama-sama untuk mengontrol dari suatu sistem. Limit Switch adalah sensor peraba yang bersifat mekanis dan mendeteksi sesuatu setelah terjadi kontak fisik. Penggunaan sensor ini biasanya digunakan untuk membatasi gerakan maksimum sebuah mekanik. Contohnya pada gerakan motor, jika sebuah katup menekan limit switch, maka secara otomatis limit switch aktif dan menghentikan perputaran motor.

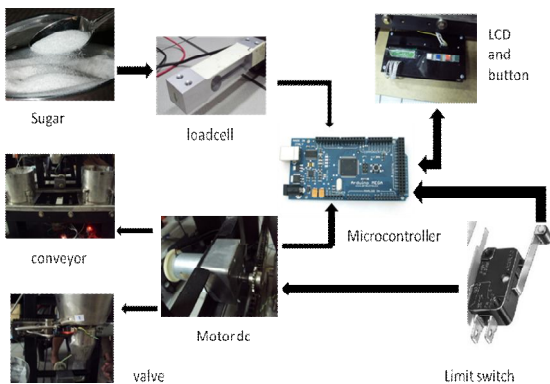


Gambar 2.4 limit switch

sumber : panoramaelectronic.co.id (diakses tanggal 16 juni 2011)

III. PERANCANGAN SISTEM

Untuk menjelaskan perancangan sistem yang dilakukan dalam mewujudkan proyek akhir otomatisasi pengisi gula pada kantong plastik berbasis mikrokontroler terlebih dulu secara umum digambarkan oleh blok diagram sistem kerja yang ditunjukkan oleh gambar 3.1



Gambar 3.1 Blok diagram sistem kerja

Untuk mewujudkan sistem kerja supaya bekerja dengan baik, maka dilakukan tahap-tahap perancangan sistem yaitu:

3.1 Perancangan mekanik

Perancangan mekanik pada Otomatisasi Pengisi Gula pada kantong plastik berbasis mikrokontroler ini terdiri dari perancangan tabung penyimpanan gula, perancangan peletakan limitswitch , perancangan motor DC valve dan perancangan konveyor.

3.2 Perancangan Hardware

Perangkat keras pada proyek akhir Otomatisasi Pengisi Gula pada kantong plastik berbasis mikrokontroler ini diantaranya adalah pembuatan catu daya, pemanfaatan mikrokontroler Arduino Mega 1280, rangkaian

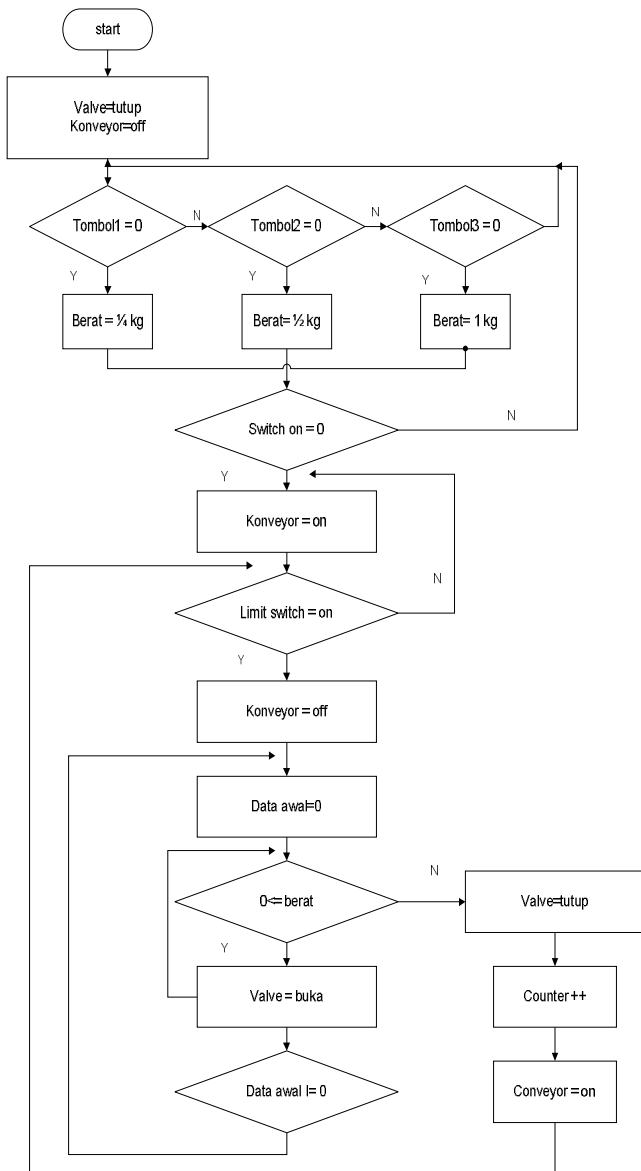
operasional amplifier sebagai penguat load cell, rangkaian driver motor untuk motor konveyor dan motor valve dan rangkaian limit switch.

3.3 Perancangan Software

Perancangan dan pembuatan perangkat lunak dalam Otomatisasi Pengisi Gula pada Kantong Plastik Berbasis Mikrokontroler ini adalah paparan mengenai aplikasi pemrograman arduino, mulai dari pemrograman ADC yang akan digunakan dalam tindak lanjut untuk menentukan kepresisian berat gula serta pemrograman motor sebagai tindak lanjut untuk pergerakan konveyor serta valve.

3.4 Pengintegrasian Sistem

Pengintegrasian sistem dilakukan ketika seluruh komponen dari alat Otomatisasi Pengisi Gula pada Kantong Plastik berbasis mikrokontroler telah usai, mulai dari mekanik, power supply, driver motor, rangkaian limit switch, sensor Loadcell dan rangkaian operasional Amplifier. Kemudian pengintegrasian program dari seluruh sistem juga dilakukan, dengan sistem kerja ditunjukkan oleh flowchart di gambar 3.2



Gambar3. 2. Flowchart kerja sistem

IV. PENGUJIAN DAN ANALISA

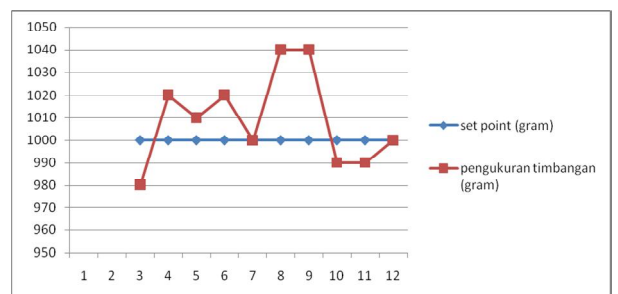
Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap cara kerja dari keseluruhan sistem. Pengujian dilakukan secara bertahap yaitu pertama adalah dilakukan pengujian berat yang dilakukan terhadap Loadcell dan menguji kemampuannya, kedua adalah dilakukan pengujian ADC yaitu nilai ADC yang keluar dari besarnya tegangan Loadcell, sehingga makin besar tegangan yang keluar dari Loadcell maka semakin besar pula

ADC yang dihasilkan, ke tiga yaitu pengujian kecepatan motor, pengujian ini adalah pengintegrasian antara motor konveyor dan motor valve, sehingga dapat diketahui berapa kecepatan sistem dalam mengisi gula untuk berat satu kilogram, setengah kilogram dan seperempat kilogram, keempat menguji keseluruhan sistem sehingga diketahui kemampuan seluruh sistem untuk mengisi gula, dari pengujian keseluruhan sistem ini akan diketahui error dari alat tersebut dan yang terakhir dilakukan pengambilan data dan analisa.

4.1 Data pengujian

TABEL 1.
HASIL PENGAMBILAN DATA DENGAN SET POINT BERAT 1 KILOGRAM

no	set point (gram)	pengukuran timbangan (gram)	pengukuran terhadap set point	error (%)
1	1000	980	kurang	2
2	1000	1020	lebih	2
3	1000	1010	lebih	1
4	1000	1020	lebih	2
5	1000	1000	tepat	0
6	1000	1040	lebih	4
7	1000	1040	lebih	4
8	1000	990	kurang	1
9	1000	990	kurang	1
10	1000	1000	tepat	0

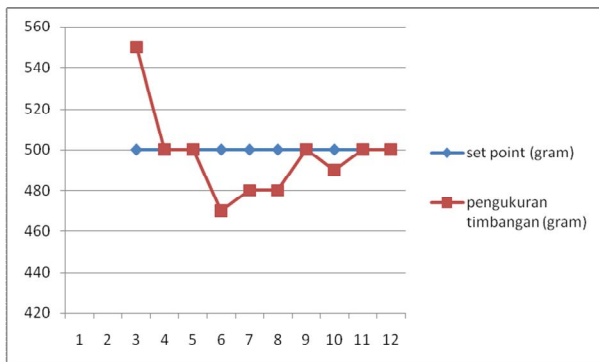


Gambar 4.1. Grafik pengambilan data dengan set point berat 1 kilogram

Dari Tabel I dan gambar 4.1, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa pengisian 1 kilogram gula ke dalam kantong plastik masih memiliki error yang besar yaitu 2,9 %

TABEL II
HASIL PENGAMBILAN DATA DENGAN SET POINT BERAT
½ KILOGRAM

no	set point (gram)	pengukuran timbangan (gram)	pengukuran terhadap set point	error (%)
1	500	550	lebih	10
2	500	500	tepat	0
3	500	500	tepat	0
4	500	470	kurang	6
5	500	480	kurang	4
6	500	480	kurang	4
7	500	500	tepat	0
8	500	490	kurang	2
9	500	500	tepat	0
10	500	500	tepat	0



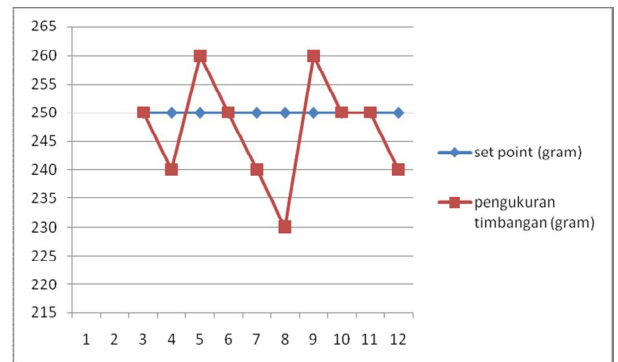
Gambar 4.2 Grafik pengambilan data dengan set point berat 1/2 kilogram

Sedangkan Tabel II dan gambar 4.2, untuk pengisian ½ kilogram gula dalam pengambilan sample sebanyak 10 kali, memiliki error 2,6 %, error yang lebih kecil jika dibandingkan dengan pengujian untuk pengisian 1 kilogram gula.

TABEL III
HASIL PENGAMBILAN DATA DENGAN SET POINT BERAT
¼ KILOGRAM

no	set point (gram)	pengukuran timbangan (gram)	pengukuran terhadap set point	error (%)
1	250	250	tepat	0
2	250	240	kurang	4

3	250	260	lebih	8
4	250	250	tepat	0
5	250	240	kurang	4
6	250	230	kurang	8
7	250	260	lebih	4
8	250	250	tepat	0
9	250	250	tepat	0
10	250	240	kurang	4



Gambar 4.3 Grafik pengambilan data dengan set point berat 1/4 kilogram

Untuk tabel III dan gambar 4.3, menunjukkan hasil pengisian ¼ kilogram gula dalam error yang makin besar dari pengujian berat sebelumnya, yaitu 3,2 %.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari pengujian pada peralatan serta hasil yang didapat dari Otomatisasi Pengisi Gula pada Kantong Plastik berbasis Mikrokontroler adalah sebagai berikut:

1. Pada pengambilan data penimbangan gula dengan set point 1 kilogram (1000 gram) didapatkan rata-rata error sebesar 1,7 %.
2. Pada pengambilan data penimbangan gula dengan set point 1/2 kilogram (500 gram) didapatkan rata-rata error sebesar 2,6 %.
3. Pada pengambilan data penimbangan gula dengan set point ¼ kilogram (250 gram) didapatkan rata-rata error sebesar 2,9 %.

5.2 Saran

Dari uji coba yang telah dilakukan, ditemukan beberapa gagasan agar peralatan ini dapat

berkembang menjadi peralatan yang lebih sempurna. Gagasan tersebut adalah:

1. Untuk menanggulangi adanya proses penimbangan gula yang melebihi dari setting penimbangan yang telah ditetapkan maka sebaiknya diperhatikan bagian pembuatan mekanik dari alat tersebut, karena mekanik berpengaruh besar, seperti halnya berat gelas pembawa kantong plastik yang tidak sama, juga bagian valve yang lebih disempurnakan sehingga tidak ada gula yang menghalangi pergerakan membuka dan menutupnya valve. Karena alat ini dibutuhkan kepresisian yang tinggi sehingga dapat diaplikasikan secara nyata untuk penjual gula.
2. Dibutuhkakan suatu kontroler sebagai pengontrol motor DC valve untuk meningkatkan kepresisian hasil penimbangan gula.
3. Jika kepresisian sudah terpenuhi maka sebaiknya alat ini dilengkapi dengan alat untuk proses pengepakannya, sehingga akan lebih meringankan pengguna dalam pekerjaan mereka.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] asyari, arrahman saputra., amiril, angga dwi ., 2010, perancangan timbangan digital dengan pc sebagai media database informasi inventori buah, Tugas Akhir, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [2] Coughlin, Robert F, Driscoll, Frederick F, 1994, Penguat Operasional dan Rangkaian Terpadu Linear, Jakarta, Penerbit Erlangga.
- [3] Drs Sumanto, MA. "Mesin Arus Searah". Penerbit Andi Offset Yogyakarta
- [4] fauzy, rizky fitria ., furqoni, sayf., 2010, rancang bangun mesin pengering cabe skala industri pedesaan, Tugas Akhir, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [5] Putera, Ferdino Fany Dwi, 2009, Rancang Bangun Penimbangan dan Pengemasan pada Produksi Gula Menggunakan PLC, Tugas Akhir, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya-ITS
- [6] Rahmanto, Hendra., 2009, analisa kelayakan peralatan proteksi differensial pada generator di pt. Pjb unit pembangkitan pltu gresik, Tugas Akhir, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [7] Yudoyono, Danang., 2010, rancang bangun alat pembuat cetakan kue dengan perangkat elektro pneumatic, Tugas Akhir, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [8] Zuhul. " Dasar Tenaga Listrik dan Elektronika Daya". Penerbit Gramedia
- [9] _, 2009, "sensor dan tranducer" Yogyakarta.
- [10] Wikipedia.com/ relay
- [11] Wikipedia.com/ loadcell
- [12]<http://blog.indorobotika.com/arduino/apa-itu-arduino.html>.