RANCANG BANGUN OTOMATISASI PENGISIAN AIR BERDASARKAN VOLUME BERBASIS NEXTION 3,5" HMI UART

Diah Purnami[1], Marzuarman[2], Muharnis[3], Khairudin Syah[4]
Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bengkalis
diahpurnami436@gmail.com[1], marzuarman@polbeng.ac.id[2], muharnis@polbeng.ac.id[3], khairudinsyah@polbeng.ac.id[4]

Abstract

The industrial world requires a system that works effectively, efficiently and reliably. The era of modernization has also had an impact on industrial equipment, automation systems have been widely applied in many ways, one of which is in the water filling system. Many small and medium businesses use a system to fill water into bottles manually, so the operator must pay attention to the volume of water in the bottle when filling. For this reason, a tool was created with an automatic system for filling water into bottles based on the volume of water. This tool uses HMI nextion which can regulate water filling based on the desired volume and can work effectively. A water flow sensor will be used to detect the volume of water. Through the test data, it is obtained that the highest accuracy rate is 100% when filling a volume of 500 ml of water.

Keywords: Nextion HMI, yf-S201 waterflow sensor, motor driver, conveyor belt.

1. PENDAHULUAN

Bidang otomasi industri merupakan salah satu bidang yang mengalami kemajuan. Kemajuan sistem otomasi bertujuan untuk dapat menjamin kualitas produk yang dihasilkan, mengurangi waktu produksi dan mengurangi biaya untuk tenaga kerja manusia sehingga sehingga tuntutan proses produksi lebih cepat dan efisien dapat dicapai. Dunia industri memerlukan sistem yang bekerja secara efektif, efisien dan handal. Oleh karena itu, industri membutuhkan teknologi yang bersifat otomatis. Teknologi otomasi dapat menghasilkan produk yang berkualitas dan kuantitas produk yang besar dengan keseragaman produk, efisiensi waktu proses produksi dan sumber daya manusia maupun keamanan terhadap manusia sebagai pekerja produksi (Wahyudi dkk., 2020).

Era moderenisasi ikut berimbas terhadap alat industri. Sistem otomasi telah banyak diterapkan dalam segala hal, salah satunya di sistem pengisian air.(Wiharja & Karmawan, 2019). Pada saat ini masih banyak usaha kecil menengah yang menggunakan sistem pengisian air ke dalam botol secara manual dengan menggunakan tenaga manusia. Sehingga operator harus memperhatikan volume air dalam botol pada saat pengisian. Hal tersebut berdampak kepada besarnya biaya produksi dan rendahnya efisiensi dalam produksi (Rivaldi dkk., 2021). Untuk mengatasi hal itu, penulis merancang sebuah sistem otomatis untuk pengisian air secara otomatis berdasarkan volume air. Adanya sistem otomasi ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi kerja. Alat ini akan dirancang dengan menggunakan Arduino Mega sebagai sistem kontrolnya dan *Human Machine Interaction* (HMI) sebagai monitor dari kerja sistem pengisian air tersebut.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Arduino Mega 2560

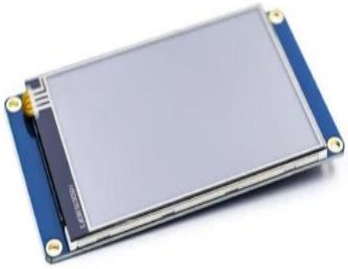
Arduino Mega 2560 adalah papan pengembangan mikrocontroller yang berbasis Arduino dengan menggunakan *chip Atmega* 2560. *Board* ini memiliki pin I/O yang cukup banyak, sejumlah 54 buah digital I/O pin (15 pin diantaranya adalah PWM), 16 pin analog *input*, 4 pin UART (serial port hardware). Arduino Mega 2560 memiliki jumlah pin terbanyak dari semua papan pengembangan Arduino. Arduino Mega 2560 memiliki 54 buah digital pin yang dapat digunakan sebagai *input* atau *output*, dengan menggunakan fungsi pin mode, digital write dan digital read, pin-pin tersebut bekerja pada tegangan 5V dan setiap pin dapat menyediakan atau menerima arus sebesar 20 mA dan memiliki tahanan pull-up sekitar 20-50k ohm (Purbaya, 2017).



Gambar 1. Arduino Mega 2560

Nextion 3.5" HMI UART LCD

Nextion adalah solusi *Human Machine Interface* （HMI） yang menggabungkan *prosesor onboard* dan layar sentuh memori dengan perangkat lunak Nextion *Editor* untuk pengembangan proyek HMI GUI. Menggunakan perangkat lunak Nextion Editor, Anda dapat dengan cepat mengembangkan GUI HMI dengan komponen drag-and-drop seperti tombol, penggeser, dll (nextion.tech).



Gambar 2. Nextion 3,5 *Display*

Sensor *Waterflow*

Sensor *Waterflow* terdiri dari *body* katup plastik, rotor air dan sensor *hall effect*. Ketika air mengalir melalui rotor, maka rotor akan berputar sesuai dengan kecepatan aliran air yang mengalir melalui rotor tersebut. Prinsip kerja sensor ini adalah dengan memanfaatkan sensor *hall effect* (Kurniasih, 2016).



Gambar 3. Sensor *Waterflow*

Conveyor Belt

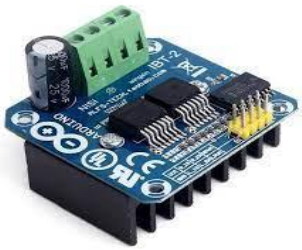
Conveyor belt merupakan alat transportasi material secara mekanis, dalam arah horizontal ataupun miring, yang terdiri dari sabuk yang ditumpu oleh beberapa bak *roller idler* dimana penggeraknya ditarik oleh puli penggerak (*drive pulley*) (Recky, 2016).



Gambar 4. *Conveyor Belt*

Driver Motor BTS7960

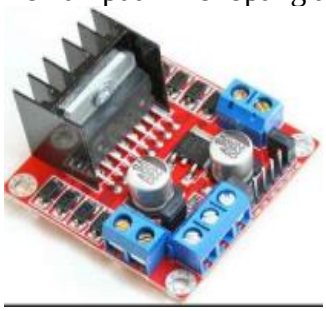
Driver motor adalah suatu rangkaian elektronika yang tujuannya untuk mengendalikan pergerakan dari motor sehingga motor dapat diatur putarannya antara searah jarum jam atau berlawanan jarum jam. Setiap motor DC dikendalikan oleh *driver* motor BTS7960 sehingga kursi roda dapat diatur pergerakannya dari maju, berbelok ke kiri dan berbelok ke kanan. *Driver* BTS7960 dapat mengeluarkan arus 43A dan dapat dikendalikan dengan PWM (Prilian, 2021).



Gambar 5. *Driver* motor BTS7960

Driver Motor L298N

Modul *driver* motor L298N adalah modul elektronik yang didalamnya terdapat komponen IC L298. IC L298N adalah sebuah IC H-*bridge* yang mampu mengendalikan beban-beban induktif seperti relay, solenoid, motor DC dan motor stepper. IC L298 mempunyai 2 buah H-*bridge* di dalamnya sehingga bisa mengendalikan kecepatan dan arah yang dihasilkan oleh 2 buah motor DC setiap H-*bridge* nya. Kedua H-*bridge* di dalam IC ini bisa diparalel untuk meningkatkan kemampuan menopang arus mencapai 4 A.



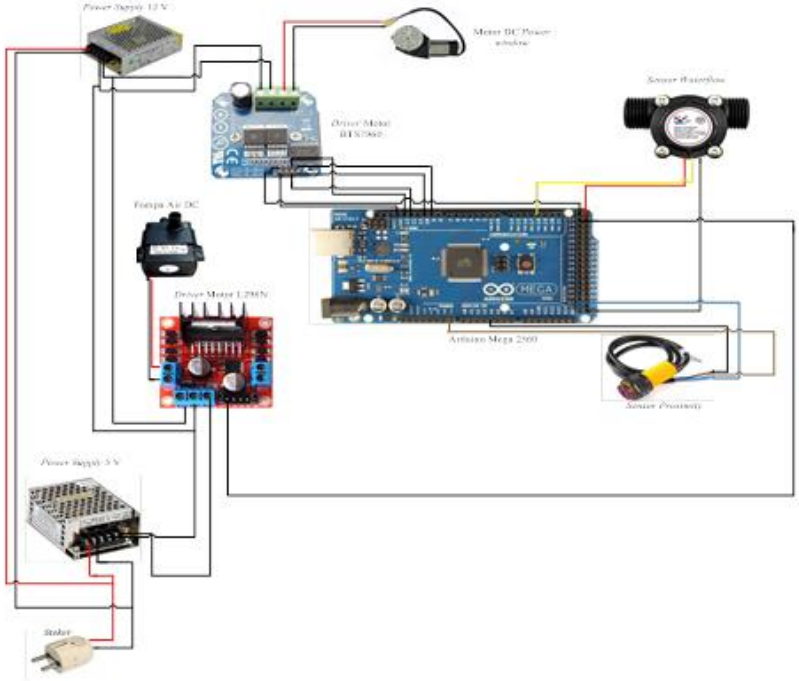
Gambar 6. *Driver* motor L298N

3. METODE PENELITIAN

Pada tahap ini akan memaparkan tentang metodologi penelitian yang digunakan, yaitu terdiri dari perancangan sistem yang menampilkan blok diagram dari penelitian dan perancangan *software* yang menampilkan *wiring* diagram dari *software*. Adapun tahapannya adalah sebagai berikut.

Perancangan Sistem

Pada tahapan perancangan sistem ini ditampilkan *wiring* diagram sistem keseluruhan dari dari penelitian seperti Gambar 7. Ada 3 *input* yang digunakan pada perancangan sistem ini yaitu, sensor *proximity*, sensor *waterflow*, dan Nextion. Sedangkan *output* dari perancangan sistem ini adalah *driver* motor BTS7960 untuk mengendalikan motor DC *power window* yang menjalankan *conveyor* dan *driver* motor l298N untuk menghidupkan pompa air DC. Sensor *proximity*, sensor *waterflow*, dan Nextion dihubungkan ke Arduino Mega sehingga perintah yang diketikkan pada program dapat dibaca oleh *chip* Arduino dan komponen aktif sesuai dengan perintah. *Input* yang dimasukkan dari Nextion dan Nilai pembacaan sensor akan dibaca oleh Arduino Mega sehingga *output* akan bekerja sesuai dengan hasil pembacaan Arduino. Hasil dari pengukuran sensor *waterflow* akan dibandingkan dengan hasil pengukuran menggunakan gelas ukur sehingga tingkat akurasi dapat diketahui.



Gambar 7. *Wiring* Diagram Sistem

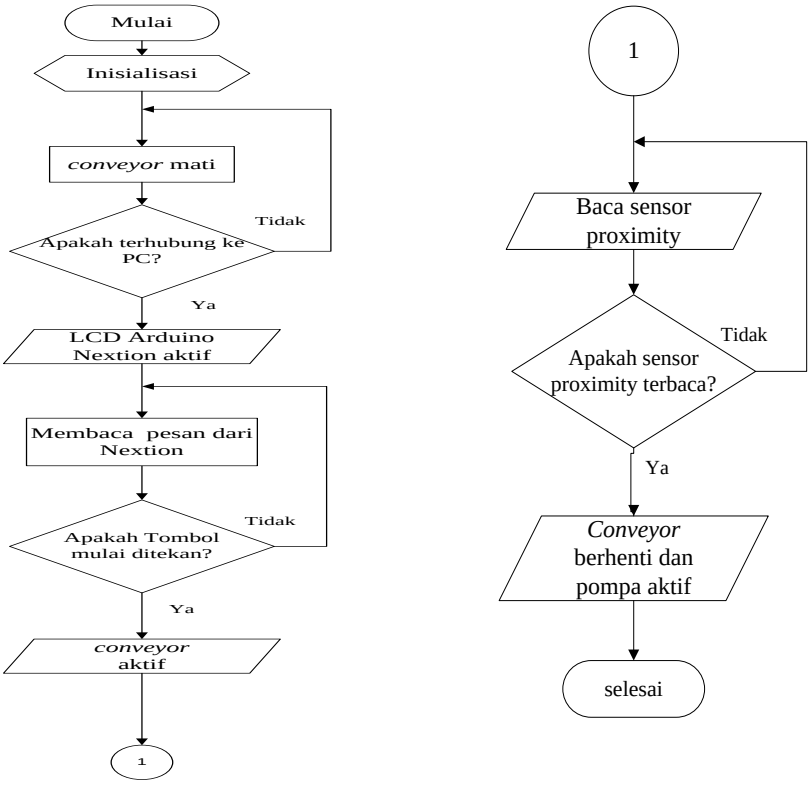
Perancangan *Software*

Software yang dirancang adalah untuk membuat desain HMI di *display* Nextion yang akan menjadi *input* untuk kontrol alat ini. Perancangan desain Nextion ini menggunakan aplikasi Nextion *Editor*. Hasil rancangan desain yang dibuat pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 8. Adapun *flowchart* dalam penelitian ini ditujukkan pada Gambar 9.



Gambar 8. Hasil Rancangan Desain

Adapun alur dalam program ini diawali dengan mulai, kemudian sistem akan mulai menginisialisasi semua perangkat. Kondisi awal *conveyor adalah* mati. Saat Nextion terhubung ke Arduino, maka Nextion akan aktif jika tidak kondisi sistem masih dalam keadaan awal. *Input* variabel kecepatan *conveyor* dan volume air dimasukkan melalui Nextion. Sistem akan membaca pesan dari Nextion apabila tombol *start* ditekan maka *conveyor* akan aktif dan membawa botol, jika tidak sistem akan membaca pesan dari Nextion kembali. Setelah botol terdeteksi , maka *conveyor* akan mati dan pompa akan aktif mengisi botol, jika tidak *conveyor* tetap akan aktif membawa botol dan pompa tidak aktif. Setelah pengisian botol selesai, program pun selesai dijalankan.



Gambar 9. *Flowchart* Sistem

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengujian *Output Power Supply*

Pengujian *power supply* ini bertujuan untuk mengetahui *supply* yang digunakan bekerja atau tidak. Berikut *hasil* pengujian yang telah dilakukan.

Tabel 1. Pengujian *Power Supply* 12 V

No	Tegangan *input*	Tegangan *output*	Kondisi
1	0 V	0 V	*Off*
2	225 V	12 V	*On*

Tabel 2. Pengujian *Power Supply* 5 V

No	Tegangan *input*	Tegangan *output*	Kondisi
1	0 V	0 V	*Off*
2	225 VAC	5 V	*On*

Berdasarkan Tabel 1 dan Tabel 2 dapat dilihat bahwa *power supply* dapat bekerja dengan tegangan *input* 225 volt AC dan menghasilkan tegangan 12 volt dan 5 volt.

Pengujian *Driver* Motor

Driver pada pengujian ini berguna dalam mengendalikan motor *conveyor* dan pompa air, proses tersebut sudah ditentukan dalam pemrograman di arduino. Berikut hasil dari pengujian *driver* motor L298N dan *driver* motor BTS7960.

Tabel 3. Pengujian *Driver* Motor L298N

No	*Input*				*Output*
	IN1	IN2	IN3	IN4	Pompa
1	0	0	0	0	*Off*
2	1	1	0	0	*On*

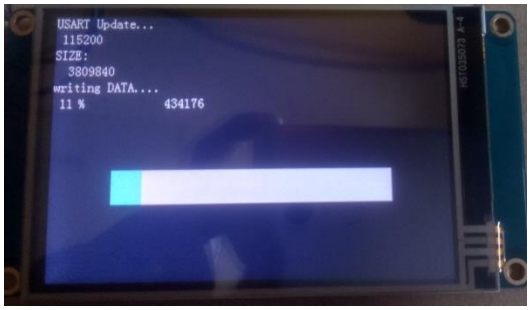
Tabel 4. Pengujian *Driver* Motor BTS7960

No	*Input*				*Output*
	R_EN	L_EN	R_ PWM	L_ PWM	*Conveyor*
1	0	0	0	0	*Off*
2	1	1	0	0	*Off*
3	0	0	1	1	*Off*
4	1	1	1	0	*On* ke arah kanan
5	1	1	0	1	*On* ke arah kiri

Berdasarkan Tabel 3, jika pin IN1 dan IN2 pada *driver* diberi logika 0 maka pompa tidak aktif. Jika pin IN1 dan IN2 pada *driver* diberi logika 1, maka pompa akan aktif. Berdasarkan Tabel 4, jika pin R_EN, L_EN, dan R_PWM diberi logika 1 maka *conveyor* akan *on* ke arah kanan, sedangkan jika pin R_EN, L_EN, dan L_PWM diberi logika 1 maka *conveyor* akan *on* ke arah kiri.

Pengujian Nextion

Pengujian pada Nextion bertujuan untuk mengetahui apakah *display* yang digunakan dapat berfungsi dengan baik. Pengujian Nextion dilakukan dengan cara meng-*upload* desain HMI yang telah dibuat pada *software* Nextion *editor* menggunakan USB TTL yang dihubungkan pada beberapa pin di *display Nextion* seperti 5V, GND, TX, dan RX. Pengujian Nextion dapat dilihat pada Gambar 10 dan Gambar 11.



Gambar 10. Proses *Upload* Desain *HMI*



Gambar 11. Hasil *Upload* Desain *HMI*

Pengujian Sensor *Waterflow*

Hasil pengujian dalam penelitian ini berupa nilai *error* volume air yang dihasilkan. Hasil pengukuran volume air berupa data *input* variabel dari Nextion yang kemudian dibandingkan dengan pengukuran gelas ukur. Adapun hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian Volume Air

No	Nilai yang diharapkan (mililiter)	Pengukuran gelas ukur (mililiter)	*Error* (%)
1	50	60	20 %
2	100	119	19 %
3	150	160	6,6 %
4	200	210	5 %
5	250	258	3,2 %
6	300	295	1,66 %
7	350	355	1,42 %
8	400	380	5 %
9	450	425	5,5 %
10	500	500	0 %
Rata-rata *error*(%)			6,738 %

Untuk perhitungan *error* dapat digunakan persamaan berikut:

$$Error = \frac{nilai\ pengukuran\text{-}nilai\ yang\ dihrapkan}{nilai\ yang\ diharapkan} \times 100\ \% \quad (1)$$

Dari hasil pengujian pengukuran volume air dapat dilihat bahwa error yang paling rendah terdapat pada pengujian volume air 500 ml yang bernilai 0 % dan error yang paling tinggi terdapat pada pengujian volume air 50 ml yang bernilai 20 %. Hal ini disebabkan kalibrasi sensor *waterflow* yang digunakan pada pengujian ini yaitu untuk mencapai target 500 ml. Untuk mencapai nilai volume yang diinginkan diperlukan nilai kalibrasi yang sesuai.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa sensor *waterflow* akan menghasilkan volume air yang akurat sesuai dengan nilai kalibrasi yang digunakan. Pada pengujian ini didapat nilai *error* bernilai 0 % pada pengujian 500 ml sesuai dengan nilai kalibrasinya. Rata-rata *error* yang didapat dari 10 pengujian yang telah dilakukan yaitu 6,738 %

Adapun saran yang bisa ditambahkan pada penelitian ini yaitu diharapkan untuk penelitian lebih lanjut pada alat ini ditambahkan *selenoid valve water* untuk meningkatkan tingkat akurasi sensor dan mencegah sisa air waktu alat selesai bekerja dan berhenti.

6. DAFTAR PUSTAKA

Kurniasih, S. S., Triyanto, D., Brianorman, Y., & Komputer, J. S. (2016). Jurnal Coding , Sistem Komputer Untan Jurnal Coding , Sistem Komputer Untan Issn : 2338-493x. 04, 43–52.

Purbaya, R. (2017). *Aplikasi motor stepper pada alat pencetak bangun.* Politeknik Negeri Sriwijaya.

Rivaldi, A., Khair, U., & Lubis, I. (2021). Rancang Bangun Pengisian Air Dengan Dua Ukuran Kemasan Menggunakan Conveyor Rancang Bangun Pengisian Air Dengan Dua Ukuran Kemasan Menggunakan Conveyor.

Wahyudi, E., Amri, H., & Syarif, I. (2020). Sistem Pengepakan Dengan Metode Sortasi Pengaturan Kecepatan Konveyor Berdasarkan Ukuran Kemasan Menggunakan Outseal Plc Nano V.4 Dan Haiwell Scada. Patria Artha *Technological Journal*, 4(2), 101–108. Https://Doi.Org/10.33857/Patj.V4i2.356