

PEMANFAATAN SOLENOID VALVE DAN SENSOR HC-SR04 SEBAGAI PENCUCI TANGAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO

Muhammad Furqon Siregar^{1*}, Chairul Imam², Auliana Nasution³
¹Prodi Informatika, ²Prodi Teknologi Informasi, ³Prodi Informatika
Universitas Battuta, Jl. Gajah Mada, No. 15 M, Medan
*E-mail: muhammad.furqon.srg@gmail.com

ABSTRACT

The world is increasingly developing, along with the development of the times we have to explore ourselves, take advantage of existing technology for daily life. Technological developments are very rapid in various parties and any aspects. The world is now shocked by the corona virus disease, as if it reminds us to better save our health and save our immune system by take a rest and consume vitamins. Viruses that are currently being discussed can be prevented by saving our health, washing hands diligently, maintaining distance and avoiding crowds. Researchers took the initiative to look directly at the field where technology could be inserted in our healthy. From the results of research in the field, researchers found a problem in washing hands. Everyone, before or after washing their hands must be holding a soap bottle and water tap. It can cause new problems, which the virus can stick to the hands again through the water tap that the person had previously held. From the analysis of this problem, researchers want to make new innovations to prevent the spread of the Covid-19 virus. This innovation is a smart system design, where the system is integrated on its own without anyone's help. The work system uses sensors that are fully automatic. It is hoped that this tool can function and be applied to the society.

Keywords : *Spread of The Virus, Technology for Health, Innovation Smart System Design*

PENDAHULUAN

Dalam memasuki dunia globalisasi, teknologi semakin berperan dalam mempermudah melakukan berbagai peran dan aktivitas manusia sehari-harinya. Kemajuan dalam bidang transportasi, komunikasi, kesehatan, pendidikan, maupun bidang lainnya merupakan contoh-contoh bahwa manusia semakin memerlukan teknologi dalam kehidupan ini. Hal ini di dukung dengan perkembangan zaman revolusi industry 4.0. Dimana semua aktivitas dapat dilakukan dengan mudah, yakni terintegrasi dengan sistem yang telah dirancang oleh developer, maupun sistem terdistribusi yang dibangun oleh seorang programmer. Teknologi merupakan hal yang sangat penting dalam kehidupan saat ini, terutama dalam sistem kesehatan. Sudah banyak ditemukan peralatan medis yang mempunyai sistem digital, tujuannya agar mempermudah kerja para dokter dan perawat dalam menangani pasien. Dunia saat ini sedang dihadapkan dengan permasalahan virus yang menyerang kesehatan manusia. Solusi pencegahan yang dapat dilakukan sedini mungkin adalah dengan memakai masker, jaga jarak, serta menjaga kesehatan dan rajin mencuci tangan. Hal tersebut dilakukan agar bakteri maupun virus tidak tertular dari satu orang ke orang lainnya.

Dalam pencucian tangan, kita harus menggunakan hand sanitizer ataupun sabun yang harus di bilas dengan air. Hal ini dilakukan agar virus yang berada di telapak tangan kita akan mati seketika dan tidak menyebar kemanapun disaat tangan sedang menggenggam sesuatu. Berdasarkan riset di lapangan, setiap orang yang hendak mencuci tangan, selalu menekan botol yang berisi sabun cair, lalu menggenggam kran untuk di putar. Namun ada beberapa tempat yang sudah melakukan inovasi tempat pencuci tangan tanpa disentuh, yaitu penekanan botol sabun menggunakan tuas pijakan kaki. Menurut dari pandangan yang terjadi di lapangan, maka penulis ingin membuat riset berupa sistem otomatis untuk alat pencuci tangan berbasis arduino uno.

Konsep perancangan alat tersebut berfungsi sebagai antisipasi pencegahan penyebaran virus Covid-19. Alat ini akan dirancang sedemikian rupa agar pengguna tidak menyentuh botol sabun cair, maupun tidak menyentuh kran air. Alat yang akan dirancang, akan menggunakan mikrokontroler jenis Arduino Uno dan akan dikombinasikan pada input datanya menggunakan sensor ultrasonik. Sebagai output Arduino, menggunakan servo sebagai penarik tuas botol sabun, dan penggunaan *solenoid valve* sebagai kran otomatis. Sistem kerja alat ini akan dirancang sesuai kebutuhan dan hasil riset lapangan. Tujuannya agar pengguna nyaman dalam mencuci tangan, dan tidak perlu cemas dalam hal penyebaran virus Covid-19 yang takut tertular dari menyentuh botol maupun kran pencuci tangan.

Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan sebuah perangkat elektronik berupa IC (*Integrated Circuit*) yang dapat mengolah data input output, maupun dapat memanipulasi data berdasarkan intruksi (program) yang dibuat oleh *developer* maupun *programmer*. Mikrokontroler sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah *chip*. Di dalam chip tersebut berisi sebuah inti prosesor, RAM (*Random Access Memory*), *program memory*, dan proses *input – output*. Cara kerja mikrokontroler membaca dan menulis data (Kadir, 2015).

Arduino Uno

Arduino merupakan perangkat elektronik yang bersifat *open source*, memiliki *hardware* dan *software* yang sangat mudah digunakan. Pada arduino uno, terdapat *port input/output* sebagai perintah masukan maupun perintah pengiriman data. Arduino mempunyai banyak model dan fungsi sesuai kebutuhan pengguna (Siregar, 2017). *Board* arduino yang sering digunakan kalangan *programmer* pemula maupun *programmer* profesional adalah arduino uno jenis R3. Hal ini dikarenakan port yang digunakan sudah mencukupi untuk sebuah *project*.



Gambar 1. Arduino Uno R3 (SMD)

Pada gambar di atas, merupakan *board* arduino yang digunakan, yakni arduino uno R3 jenis SMD. Arduino terbagi 2 jenis, arduino jenis SMD dan arduino jenis DIP, perbedaannya hanya pada *chip* dan jumlah pin *VCC - Ground* tambahannya. Untuk sisi penggunaannya sama, tetapi pada arduino DIP, terdapat kelebihan di bagian *chip* mikroprosesornya, pada arduino ini, *chip* ATMEGA 328P dapat diganti jika terjadi kerusakan, pengguna hanya mensoket pada bagian kakinya, maka *chip* dapat diambil. Kelebihan ini tidak terdapat di arduino jenis SMD, dikarenakan SMD memiliki IC tanam, pergantian harus dilakukan dengan ekstra hati-hati, kaki komponen dapat diangkat hanya dengan menggunakan solder uap. Arduino dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang, dalam bagian *hardware* nya mempunyai prosesor pabrikan Atmel AVR, sedangkan pada *software* nya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Arduino Uno jenis R3, telah tersedia 20 pin *Input-Output*, yang mana terdiri dari 6 buah pin analog dan 14 pin digital (Siregar, 2019).

Input dan Output Arduino

Pada arduino Uno dengan model R3, mempunyai 14 pin digital, pin ini dapat digunakan sebagai *input* maupun *output*. Fungsi *coding* nya menggunakan fungsi *pinMode()*, *digitalWrite()*, dan *digitalRead()*. *Input/Output* dapat dioperasikan dengan tegangan 3.3Volt-5 Volt, jika ingin membaca atau menggerakkan motor 12 Volt, kita harus merubah mekaniknya dengan menambahkan *relay contactor*. Setiap pin dapat menghasilkan atau menerima maksimum tegangan 40mA dan memiliki *internal pull-up* resistor 20-50K Ohm (Siregar, 2017).

Ada beberapa pin yang dengan fungsi tertentu, dijelaskan sebagai berikut:

1. *Serial* : 0 dan 1, yakni pin RX & TX. Pin ini dapat digunakan sebagai komunikasi dua arah, RX yang dimaksud adalah *Receiver* (menerima), sedangkan TX sebagai *Transmitter* (pengirim)
2. *Interrupt External* : 2 dan 3. Pin ini dapat dikonfigurasi sebagai *trigger* pada *interrupt low value, rising*, ataupun perubahan nilai yang tidak pasti.
3. PWM : PWM (*Pulse Width Modulation*), terletak pada pin 3, 5, 6, 9, 10, dan 11, dengan bertanda logo “~”. Pin ini mendukung 8 bit output PWM yang mana dapat difungsikan sebagai *analogWrite()*.
4. SPI : 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Pada pin khusus ini mensupport komunikasi SPI, yang mana didukung hardware lain yang tidak termasuk Bahasa arduino.

Software Arduino

Pada arduino, terdapat IC Prosesor pabrikan Atmel jenis ATmega328, yang mana IC tersebut dapat difungsikan dengan arduino sebagai bootloader yang memungkinkan pengguna untuk mengupload kode program yang baru tanpa *hardware external* lainnya. Untuk memprogram sebuah arduino, pengguna dapat menggunakan aplikasi *support* ke arduino, yaitu Arduino IDE. IDE Arduino adalah *software* yang sangat baik dan fleksibel, di dalamnya sudah terdapat *Editor Program*, *Compiler*, serta *Uploader*. *Editor* program adalah *window* atau *desktop* yang menyediakan lembar kerja baru untuk pengguna dapat menulis dan mengedit program dalam Bahasa *Processing*. *Compiler* merupakan aksi dari pengecekan dari *coding* yang sudah dikonsep oleh programmer. Sedangkan *uploader* merupakan proses *upload* program ke *memory chip* ATmega328 yang terdapat di arduino Uno (Siregar, 2017).

Untuk pemrograman, arduino menggunakan Bahasa C kompleks, yang mana aplikasi arduino turunan dari Bahasa C tingkat rendah, ke tingkat menengah, sampai dengan penggunaan yang mudah digunakan (*user friendly*).

METODE PENELITIAN

Tahapan Penelitian

Agar penelitian ini terarah dan terstruktur, maka harus dibuat beberapa tahapan yang akan dilakukan untuk mendapatkan sebuah hasil yang baik, tahapan tersebut diantaranya:

1. Mendeskripsikan Permasalahan
Mendeskripsikan permasalahan secara jelas akan membantu dalam merancang dan membuat sebuah rancang bangun yang akan digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Perancangan yang akan dibuat harus berdasarkan riset lapangan dan dideskripsikan secara detail. Karena hal ini dapat membantu agar tercapainya solusi yang terbaik untuk mengatasi masalah tersebut. Maka langkah awal yang terpenting dalam sebuah penelitian, adalah mendeskripsikan masalah secara detail dan menyeluruh.
2. Analisis Permasalahan
Langkah kedua, hal yang harus dilakukan adalah menganalisis masalah yang ada. Hal ini merupakan langkah untuk memahami masalah yang telah ditentukan ruang lingkup maupun batasan permasalahannya. Dengan menganalisa masalah yang telah ditentukan, maka diharapkan masalah tersebut dapat dipahami dengan baik.

3. Menentukan Tujuan
Berdasarkan hasil dari pemahaman permasalahan dari masalah yang di dapat, maka peneliti dapat menentukan tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini. Pada tujuan ini akan ditentukan target yang harus dicapai, terutama hal yang dapat mengatasi masalah-masalah yang ada.
4. Mempelajari Literatur Yang Berkaitan Dengan Judul
Untuk mengkonsep dan mencapai tujuan penelitian, maka perlu dipelajari beberapa literatur-literatur yang diperkirakan dapat digunakan, yang mengacu kearah konsep penelitian yang akan dibuat. Kemudian literatur-literatur yang dipelajari tersebut diseleksi untuk dapat ditentukan literatur mana yang akan digunakan dalam penelitian ini.
5. Pengumpulan Data
Pengumpulan data yang diperlukan adalah data yang terdapat di lapangan berdasarkan riset. Data tersebut dikonsep dari beberapa pendapat masyarakat dan juga masukan-masukan yang diterima dari kalangan *segment* masyarakat
6. Analisis Sistem
Analisis sistem adalah hal yang sangat penting untuk proses perancangan, karena pada kesempatan ini, penulis harus mencari dimana kekurangan inovasi-inovasi yang sudah ada pada masyarakat luas, serta harus mencari apakah terdapat kelemahan-kelemahan sistem, hambatan yang terjadi, maupun kendala dalam sistem yang akan dibuat, hal ini agar sesuai sasaran untuk mendapatkan alternatif pemecahan masalahnya
7. Perancangan Sistem
Dalam perancangan sistem, penulis menggunakan sistem rancang bangun menggunakan metode FIFO (*First In First Out*). Hal ini dipilih dikarenakan agar pengguna dapat bergantian tanpa batas jumlah dan pemakainya.
8. Struktur Program
Struktur program merupakan hal yang perlu diperhatikan, agar sistem alat dapat berkomunikasi dengan programmer menggunakan komunikasi *serial*. *Design* struktur program merupakan gambaran hubungan komunikasi antara modul dengan komponen lainnya.
9. Hasil Program
Untuk implementasi sistemnya, penulis membuat sebuah sistem cerdas berupa *prototype*. Yang mana *prototype* tersebut dapat digunakan dalam masyarakat luas dengan jumlah batasan yang tak hingga.

Analisis Data

Analisis data untuk penelitian ini, menggunakan Analisa deskriptif. Analisis yang mencakup proses riset, menelaah hasil observasi untuk mengkonsep tujuan, serta mencari solusi untuk dapat diterapkan ke masyarakat luas.

Analisa Metode FIFO

Dalam perancangan sistem, penulis menggunakan metode *prototype*, tetapi sistem pemrograman yang sudah dibuat di dalam arduino menggunakan sistem FIFO (*First In First Out*). Metode FIFO ini merupakan metode yang paling sering digunakan dalam penyusunan barang, terutama swalayan, perbelanjaan, ataupun grosir. Metode ini mengusung sistem peyusunan atau antrian barang yang pertama kali masuk, maka barang tersebut juga dalam antrian atau proses pertama untuk dijual (pertama masuk, juga pertama kali dikeluarkan). Tujuan ini dilakukan agar barang yang pertama masuk laku sebelum masa *expired*, dan menjaga kualitas dari produk agar terjamin masih segar dan baik.

Melihat dari metode ini, penulis mengambil keputusan untuk menggunakan metode FIFO, agar pengguna dapat mwnggunakan sistem cerdas pencuci tangan ini secara bergantian, bukan untuk pemakaian sekaligus. Pengguna pertama menyelesaikan mencuci tangan dengan sabun cair, lalu bilas dengan air. Dilanjutkan pengguna kedua melakukan hal yang sama, sehingga seterusnya dapat dilakukan tanpa jumlah batas dan ketentuan apapun itu.

Perancangan Alat

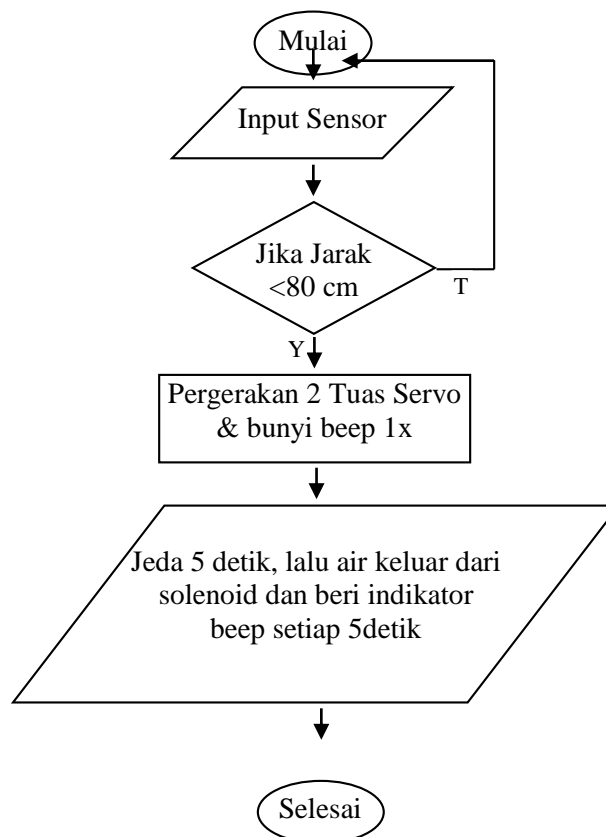
Dalam perancangan alat ini, penulis menggunakan beberapa komponen, yakni diantaranya:

1. Arduino Uno, sebagai mikrokontroler sistem alat.
2. Motor *Step Down*, sebagai penurun arus dari 12Volt menjadi 5 Volt.
3. Sensor HC-SR04, sebagai input jarak yang diterima, lalu dikirim ke arduino uno.
4. *Buzzer*, sebagai indikator suara untuk *standby* alat, dan fungsi di setiap suara tersebut.
5. 2 buah *servo*, sebagai penarik tuas botol sabun.
6. *Relay* kontaktor 12Volt, sebagai pemutus arus dari arduino ke arus 12 Volt yang terhubung langsung ke *solenoid valve*.
7. *Solenoid* 12Volt, sebagai kran otomatis, yang diperintahkan dari *relay* kontaktor.
8. Besi Rak Siku, sebagai pondasi alat.
9. Akrilik, sebagai alas dari komponen arduino, serta alas dari ember dan tempat sabun.
10. Botol Sabun (per), sebagai tempat pengisian sabun cair.

Sedangkan untuk sistem mekaniknya, penulis menggunakan pondasi besi rak siku dengan ukuran panjang 40cm, lebar 30 cm, serta tinggi 25cm. Setelah pondasi selesai, maka akrilik dipotong dengan ukuran alas (40cm * 30cm), lalu dikunci dengan baut terhadap besi, agar kuat tidak mudah lepas dan tidak goyang. Alas pondasi dibuat dengan ukuran tersebut agar muat dengan tata letak ember dan botol sabun. Sedangkan untuk alas komponen arduino dll, dibuat akrilik dengan ukuran 16cm * 17cm, lalu kaitkan ke besi, dengan posisi terbalik. Posisi terbalik dengan tujuan agar tidak ada percikan air yang masuk ke komponen.

Flowchart Sistem

Agar peneliti dan pembaca dapat memahami dari perancangan ini, maka dibuat sebuah konsep *flowchart* penggunaan sistem alat. Yang mana gambar terlampir di bawah ini:



Gambar 2. Flowchart Sistem Kerja Alat

Dari gambar penjelasan *flowchart*, peneliti membuat sistem alat yang tanpa ada bantuan manusia, artinya sistem bekerja dengan sendirinya. Yakni dengan hubungkan ke adaptor listrik, maka alat *standby* untuk digunakan. Tahapannya diawali dengan input dari sensor, dan diberi kondisi jarak 80 cm. jika terdeteksi lebih kecil 80cm, maka *servo* dan *solenoid* bekerja, namun jika terdeteksi jarak >80 cm, maka alat hanya *standby* tidak melakukan pekerjaan apapun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun dari hasil rancang bangun dan langkah-langkah yang dilakukan, peneliti menemukan solusi kepada masyarakat. Alat tersebut dapat dibangun berdasarkan hasil riset dan masukan dari beberapa orang yang telah diwawancarai. Alat telah dibangun dalam bentuk sedemikian rupa dengan ukuran minimalis, lebar alas 40cm * 30cm, dengan tinggi 25cm. Dikarenakan untuk penelitian, maka dibuat mini *prototype*, peneliti menggunakan model perpipaan, dengan tujuan pengganti tandon air maupun botol galon. Hasil yang diperoleh, pengguna dapat bergantian untuk mencuci tangan dengan berdiri di depan *prototype* dengan mengulurkan tangan di depan botol sabun. Jika terbaca sensor dengan jarak <80 cm, maka bunyi beep sekali, lalu *servo* menarik tuas sabun, dan keluarlah cairan sabun tersebut. Pengguna dapat membasuh tangan dengan sabun cair tersebut dengan waktu 5 detik. Setelah 5 detik berjalan, maka air keluar secara otomatis dari *solenoid*. Selama sensor masih terbaca dibawah 80cm, air yang keluar dari *solenoid* tidak ada batasannya, bebas keluar sebarang apapun atau selama apapun, dengan memberi indikator *beep* setiap 5 detik sekali. Indikator ini menandakan alat masih *standby* digunakan (masih terbaca jarak ada halangan di depan sensor). Berikut dilampirkan hasil *prototype* yang sudah dibuat untuk penelitian ini.



Gambar 3. Hasil Perancangan Alat Yang Sudah Dibuat Dan Sudah Diuji Coba

Hasil ini sudah diuji sebanyak 40 orang yang bergantian untuk mencuci tangan, dan alat berjalan dengan mulus tanpa ada kendala sedikitpun. Alat ini akan semakin baik jika langsung di instalasi ke perpipaan tandon air, dan siap di aplikasikan di depan rumah, di depan kantor, ataupun ditempat keramaian.

KESIMPULAN

Setelah langkah demi langkah peneliti lakukan, mulai dari riset sampai dengan pembuatan *prototype*, dengan judul penelitian Pemanfaatan Solenoid Valve Dan Sensor HC-SR04 Sebagai Pencuci Tangan Otomatis Berbasis Arduino Uno, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Telah menemukan solusi kepada masyarakat dalam pencucian tangan tanpa keraguan setiap menyentuh kran ataupun botol sabun yang sudah disentuh oleh orang sebelumnya.
2. Memanfaatkan modul komponen dalam kehidupan sehari-hari yang lebih berguna dan bermanfaat bagi diri sendiri.
3. Sistem cerdas ini menjadi motivasi bagi siswa/i maupun mahasiswa/i untuk dapat berfikir lebih kreatif dalam mengembangkan ilmu teknologi di kehidupan sehari-harinya, terutama menghadapi masalah virus Covid-19 yang lagi marak diperbincangkan khalayak umum.
4. Hasil dari penelitian ini, dapat diabdikan ke masyarakat atas nama dosen yang meneliti dan jajaran mahasiswa yang dapat diajak kerjasama sebagai tim.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrianto, H. 2013. Pemrograman Mikrokontroler ATmega 16 Menggunakan bahasa C Code Vision AVR. Bandung: Informatika.
- Aronson, J. E. & Liang, T.-P. 2015. *Decision Support Systems and Intelligent Systems*. 7th Edition. Prentice Hall: New Jersey.
- H., Safaat. 2011, Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android, Bandung: Penerbit Informatika
- Kadir, A. 2015, Buku Pintar Pemrograman Arduino, Yogyakarta, Penerbit MediaKom.
- Kadir, A. 2015, From Zero To A Pro, Panduan Mempelajari Aneka Proyek Berbasis Mikrokontroler, Jakarta: Penerbit Informatika.
- Muhammad Syahputra Novelan, Z. S. (2020). Sistem Kendali Lampu Menggunakan NodeMCU dan Mysql Berbasis IOT (Internet Of Things). *InfoTekJar: Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan*, 117-121
- Siregar, M. F. (2017). Pemanfaatan Android Sebagai Media Pengontrol Robot Pemindah Kubus Berbasis Arduino UNO. *Sinkron : Jurnal Dan Penelitian Teknik Informatika*, 2(2), 100-108.
- Siregar, Muhammad & Sihombing, Poltak & Suherman, Suherman. (2019). Analysis of Fuzzy Logic Method for Load Lifting Robot. 125-129. 10.1109/ELTICOM47379.2019.8943852.
- Safaat Nazrudin, 2015 “Pemograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Table PC berbasis Android”, Informatika