

Penggunaan Keran Air Otomatis dalam Penghematan Air

Antonius Rildo¹, Alfeto², Chaterine Cristianti³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Komputer, Universitas Multimedia Nusantara, Tangerang, Indonesia

antonius4@student.umn.ac.id

alfeto@student.umn.ac.id

chaterine.cristianti@student.umn.ac.id

Diterima 15 Mei 2020

Disetujui 16 Juni 2020

Abstract—Water is an important source for human life. Nowadays, clean water has begun to be rare and therefore it is necessary to preserve water. In this study we made an automatic water faucet to fill the container. The use of this automatic tap aims to stop the water flow when the container is filled to the desired height. The tools used are Arduino Uno, ultrasonic sensors, solenoid valves, and potency. Before using the first installation of the appliance then the appliance must be in calibration first before use every day. Automatic water tap experiment results can stop according to the calibration and mode selected by the user.

Index Terms—Arduino Uno, Calibration, Ultrasonic Sensor, Solenoid Valve, Water Faucet

I. PENDAHULUAN

Belakangan ini, air masih belum mendapatkan perhatian khusus sebagai kebutuhan yang penting. Menurut forum *International Decade for Action on Water 2018-2028* yang disampaikan oleh situs resmi *World Water Day* yang dikutip kembali oleh CNN Indonesia (Ratnasari, 2020), memaparkan berbagai fakta tentang kondisi air sekarang ini, di mana sekitar 1,9 miliar orang masih hidup di area sulit air.

Pemborosan air masih sering terjadi karena kesalahan pemakaian keran air dimana banyak pengguna keran yang lupa menutup kembali keran yang telah digunakan atau seringkali tidak menutup keran dengan baik sehingga air terus mengalir sehingga di zaman modern ini mendorong manusia untuk semakin berinovasi guna melahirkan teknologi terbaru, termasuk bagaimana dapat mengurangi pemborosan dalam penggunaan air dalam aktivitas sehari-hari, sehingga dalam penelitian ini digunakanlah teknologi yang dapat membuat sesuatu menjadi otomatis atau tidak perlu dikendalikan lagi.

Penelitian yang berjudul “*Prototype Smart Bathroom* Berbasis Arduino Uno” yang ditulis oleh Febry Hario Wibowo (Wibowo, 2017) dimana peneliti tersebut sama-sama menggunakan alat yaitu Arduino Uno serta Solenoid Valve walaupun pada

objek yang diteliti berbeda yaitu pada penelitian Febry, meneliti secara menyeluruh bagaimana dirancang khusus sebagai simulasi kamar mandi otomatis sedangkan pada penelitian ini, berfokus kepada wadah penampungan air.

Dalam jurnal terdahulu yang dilakukan oleh Romi Shaputra, Pamor Gunoto dan Muhammad Irsyam pada tahun 2019 (Shaputra, Gunoto, & Irsyam, 2019) tentang “Kran Air Otomatis pada Tempat Berwudhu Menggunakan Sensor *Ultrasonic* Berbasis Arduino Uno” memiliki sistem yang hampir sama dengan sistem yang kami gunakan. Dalam sistem tersebut, mereka menggunakan beberapa komponen yang sama diantaranya sensor ultrasonik, Solenoid Valve dan Arduino. Cara kerja dari sistem tersebut juga memiliki kesamaan dengan penelitian kami, perbedaannya terletak pada tujuan dan objek. Dimana pada penelitian kami, sensor ultrasonik digunakan mengukur jarak antara keran dan kedalaman air yang diinginkan.

Terdapat pula penjelasan dari aplikasi yang telah dipatenkan, berasal dari UK dengan *developer* bernama James Lain McGregor Gilfillan (United of Kingdom Paten No. 8504615, 1986) dengan sistem dan mekanisme mengenai bak mandi untuk penghematan air. Sistem pada kedua penelitian tersebut memiliki kesamaan, yaitu bertujuan untuk penghematan air dengan keran yang otomatis hingga air mencapai suatu kedalaman tertentu. Tetapi pada sistem kami, ditujukan untuk wadah yang lebih universal. Sehingga penelitian ini diharapkan agar pengguna tidak perlu lagi menunggu proses air memenuhi wadah bak yang juga memiliki manfaat lain sebagai pemanfaatan waktu tunggu.

II. STUDI LITERATUR

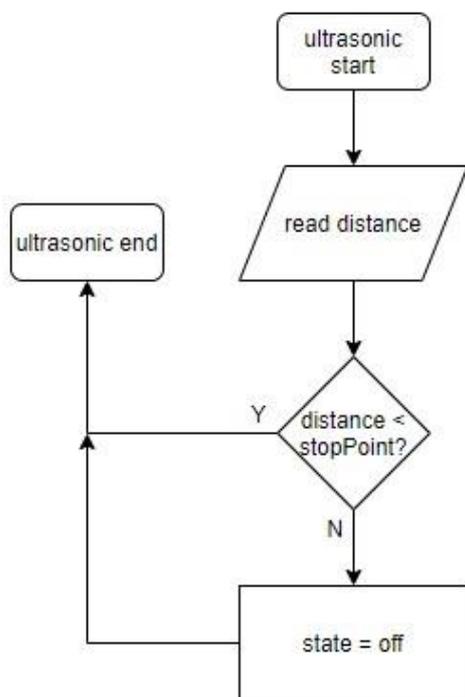
Penggunaan keran otomatis untuk pengisian wadah pada dasarnya memiliki cara kerja yang sama seperti keran otomatis untuk mencuci tangan pada umumnya. Namun yang menjadi pembeda adalah pada keran otomatis sensor digunakan untuk mendeteksi anggota tubuh, sedangkan pada keran otomatis yang kami buat, sensor digunakan untuk mendeteksi dua hal

yaitu mengukur kedalaman pada wadah dan menghentikan air jika sudah pada batas maksimal pengisian. Untuk itu dalam penelitian ini, terdapat tiga poin penting yang akan kami uraikan terkait dengan keran otomatis yang kami buat.

A. Pengujian Deteksi Sensor Ultrasonik

Dalam jurnal penelitian “Kran Air Otomatis pada Tempat Berwudhu Menggunakan Sensor *Ultrasonic* Berbasis Arduino Uno”, sensor ultrasonik digunakan untuk mengukur jarak dari keran dan sumber objek tubuh manusia (tangan) dan jarak akan ditampilkan melalui LCD. Percobaan dilakukan dengan mendeteksi beberapa jarak yang ideal untuk batas maksimal keran mengisi. Pada akhirnya, dipilihlah jarak 30 cm.

Ketika sensor mendeteksi jarak lebih dari 30 cm dari keran, maka Solenoid Valve akan terbuka dan menyala. Begitupun sebaliknya, jika jarak terdeteksi sudah mencapai 30 cm dari keran, maka *valve* akan tertutup. Cara kerja sensor ultrasonik dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. *Flowchart* cara kerja sensor ultrasonik, data olahan peneliti, 2020

B. Tingkat Kedalaman Air

Sistem keran air kami memiliki kemiripan dengan sistem keran otomatis McGregor Gilfillan (United of Kingdom Paten No. 8504615, 1986) yaitu keran memiliki sensor yang dapat berhenti ketika tinggi air sudah mencapai batas tertentu. Perbedaannya, sistem kami memberikan kesempatan pada pengguna untuk

memilih tingkat pengisian air. Sementara pada keran air Gilfillan, keran otomatis akan berhenti pada jarak yang telah ditentukan oleh pabrik.

C. Solenoid Valve

Solenoid Valve merupakan katup yang akan terbuka ketika mendapatkan aliran listrik. Pada jurnal penelitian “Kran Air Otomatis pada Tempat Berwudhu Menggunakan Sensor *Ultrasonic* Berbasis Arduino Uno” (Shaputra, Gunoto, & Irsyam, 2019) cara kerja katup tersebut tidak dijelaskan secara mendetail, namun kami mendapatkan informasi cara kerja dari solenoid-valve-info (Solenoid Valve *Basics*, 2020) adalah jika ada aliran listrik baik AC maupun DC maka kumparan pada bagian dalam solenoid akan bersifat medan listrik dan akan menarik piston yang ada pada bagian dalam sehingga air dapat melewati saluran tersebut.

Pada jurnal “Rancang Bangun Aplikasi *Monitoring* Penggunaan *Shower* Mandi Otomatis Dan Jumlah Penggunaan Debit Air Berbasis Arduino” (Ramadhani, Sari, & Wibawa, 2017) menjelaskan secara besar sebagai suatu alat kontrol yang berfungsi untuk membuka dan menutup *valve*/katup/keran secara otomatis.

Dikutip pada jurnal yang berjudul *Automatic Tap Control System in the Smart Home using Andorid and Arduino* (S.K & P.C, 2015) mengatakan bahwa Solenoida Valve dapat mengontrol aliran air yang bertindak sebagai keran yang dikendalikan secara listrik.

III. METODOLOGI

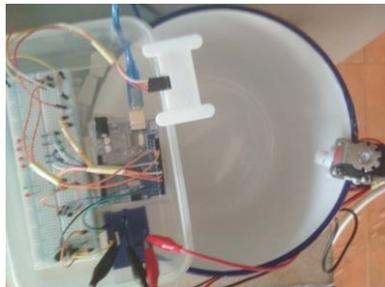
Arduino Uno digunakan sebagai *controller* dalam penelitian ini. Komponen yang digunakan diantaranya adalah potensio, LED, sensor ultrasonik, *push button*, AC-DC *adapter*, resistor, diode, transistor. Adapun beberapa bagian utama dalam sistem kami adalah sebagai berikut:

A. Pemasangan Alat

Pemasangan alat pada penelitian ini menggunakan wadah berbentuk logam sebagai tempat penampungan air. Alat pada penelitian ini dimasukan pada sebuah wadah berbahan plastik. Sensor ultrasonik dipasangkan pada bagian atas wadah plastik tersebut. *Valve* dipasangkan di sisi yang berseberangan dengan posisi alat tersebut. Foto pemasangan alat dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.



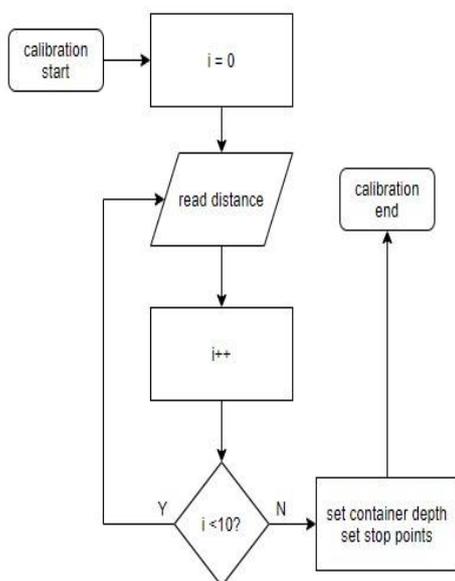
Gambar 2. Foto pemasangan alat penampang depan, data olahan, 2020



Gambar 3. Foto pemasangan alat penampang atas, data olahan peneliti, 2020

B. Metode Kalibrasi

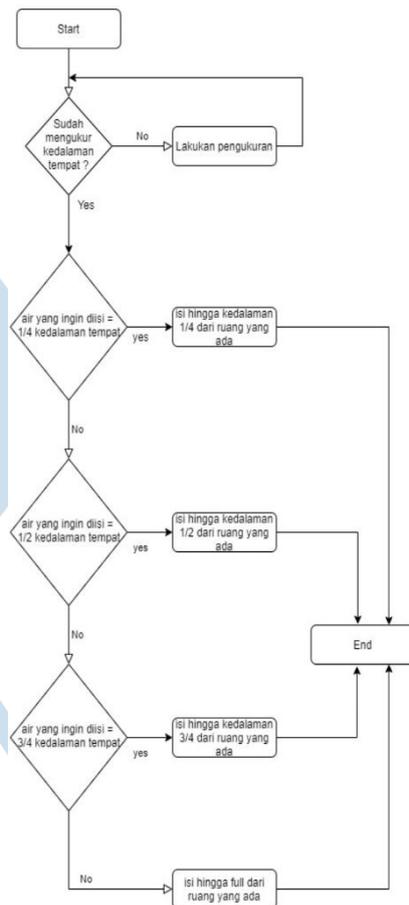
Metode kalibrasi merupakan proses awal ketika alat tersebut dipasang. Ketika proses kalibrasi berlangsung, hal pertama yang dilakukan adalah pengguna menekan tombol on selama lima detik. Pada proses kalibrasi ini sensor akan merekam kedalaman dari wadah tersebut dan hasil dari perekaman dimasukkan di dalam arduino untuk selanjutnya dipakai untuk memilih tingkat kedalaman dan juga untuk tingkatan maksimal pada saat air sudah terisi penuh pada wadah. Cara kerja metode kalibrasi dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Flowchart cara kerja kalibrasi alat, data olahan peneliti, 2020

C. Tingkat Kedalaman Air

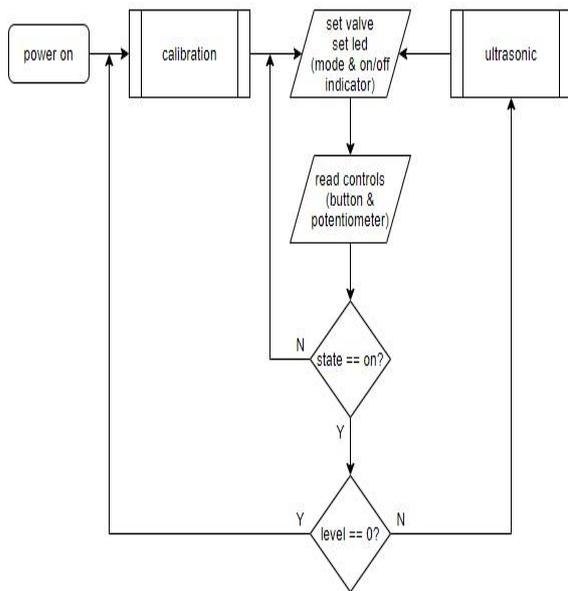
Kedalaman air akan di atur menggunakan potensio. Potensio dibagi menjadi lima *range* dan digunakan untuk menyediakan empat tingkat kedalaman air yang akan dipilih oleh pengguna dan sekaligus untuk mode kalibrasi. Satu kedalaman diwakili oleh satu LED. Sensor ultrasonik akan mendeteksi air hingga batas yang diinginkan dan *valve* akan terbuka sehingga air akan mengalir sampai tingkat kedalaman tertentu. Jika sudah mencapai atau mendekati batas yang diinginkan, maka sensor akan membaca dan menghentikan kerja dari katup tersebut. Cara kerja dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Flowchart cara kerja alat, data olahan peneliti, 2020

D. Kondisi State Push Button (On/Off)

Kondisi *state push button* sangat mempengaruhi sistem kami. Karena ketika kondisi *power on*, maka sistem kami akan berjalan, dimulai dari ultrasonik yang menyala dan mulai mendeteksi jarak serta kedalaman. Kemudian ultrasonik akan melakukan *read mode*, dimana memilih *mode* (tingkat kedalaman) yang akan dipilih. Ketika itu, *valve* akan terbuka dan air akan mengalir sesuai tingkat kedalaman yang dipilih. Berikut *flowchart* yang menjelaskan cara kerja keseluruhan sistem kami (Gambar 6).



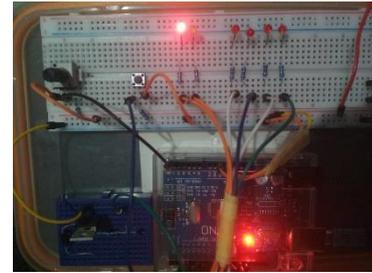
Gambar 6. State pada cara kerja, data olahan peneliti, 2020

Hal pertama yang dilakukan jika alat baru dijalankan adalah metode kalibrasi. Hal kedua jika sensor telah membaca kedalaman air, maka pengguna dapat memilih beberapa tingkatan pengisian. Hal ketiga adalah pengguna hanya tinggal menekan tombol supaya alat dapat bekerja. Alat akan berhenti ketika sensor telah membaca ketinggian air sudah mendekati hasil pemilihan pengguna.

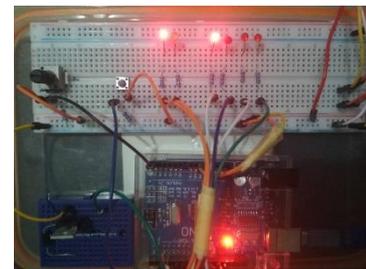
Alat yang kami buat memiliki beberapa keunggulan. Pertama adalah alat ini mudah digunakan bagi pengguna. Kedua adalah alat ini memiliki komputasi yang tidak rumit. Ketiga adalah alat ini memiliki bentuk yang sederhana. Keempat adalah alat kami menggunakan daya yang cukup kecil. Kelima, alat ini memiliki bentuk ukuran 20x20cm.

IV. HASIL DAN ANALISIS

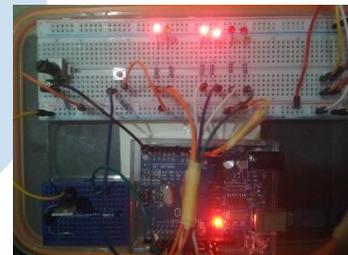
Dari hasil penelitian ini, keran secara otomatis dapat mengetahui kedalaman yang ditentukan pada proses kalibrasi. Hal ini membuat pengguna dapat memilih tingkat kedalaman yang diinginkan. Berikut ini beberapa mode yang dapat dipilih oleh pengguna dan cara pemilihannya (pada Gambar 7-12):



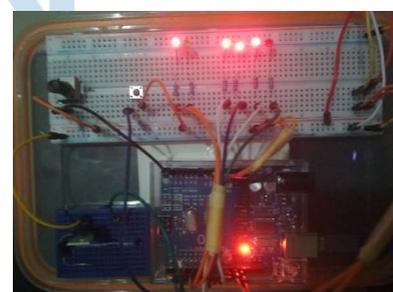
Gambar 7. Foto cara kerja alat ketika kalibrasi, data olahan peneliti, 2020



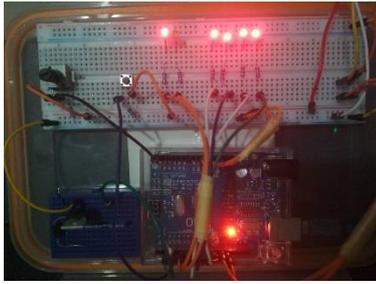
Gambar 8. Foto cara kerja alat ketika mode 1 (full), data olahan peneliti, 2020



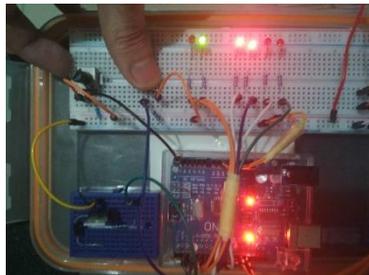
Gambar 9. Foto cara kerja alat ketika mode 2 (3/4), data olahan peneliti, 2020



Gambar 10. Foto cara kerja alat ketika mode 3 (1/2), data olahan peneliti, 2020



Gambar 11. Foto cara kerja alat ketika mode 4 (1/4), data olahan peneliti, 2020

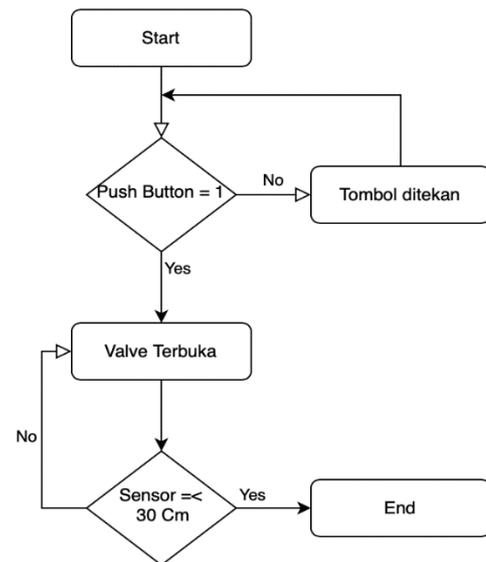


Gambar 12. Foto cara kerja alat ketika pengguna mulai mengoperasikan, data olahan peneliti, 2020

Akurasi sensor ultrasonik pada penelitian ini menunjukkan hasil yang cukup baik dimana pada saat keadaan wadah belum terisi oleh air, sensor menunjukkan pengukuran yang cukup akurat. Namun pada saat pengujian sensor ketika air sudah mengalir ke dalam wadah, maka tingkat akurasi pada sensor tersebut menjadi berkurang karena gelombang suara yang memantul ke segala arah yang mengakibatkan tingkat akurasi dari sensor ultrasonik berkurang. Cara untuk mencegahnya dengan memberikan pembatas pada sensor ultrasonik sehingga tingkat akurasi meningkat. Jarak yang dapat diukur menggunakan sensor ultrasonik adalah 30 cm hingga 100 cm.

Keuntungan yang di dapat dari penggunaan alat ini adalah pengguna tidak perlu membongkar atau merubah tata letak (*layout*) dari kamar mandi. Keuntungan lainnya pada penggunaan alat ini adalah cara kerja yang serupa dengan penggunaan *shower* namun jika penggunaan tersebut, secara otomatis mendeteksi berdasarkan objek sehingga penggunaan alat ini dapat mendeteksi berdasarkan ketinggian air pada wadah dengan menggunakan sensor ultrasonik.

Untuk tahap pengembangan selanjutnya, akan ditambahkan sistem notifikasi melalui *mobile phone* dimana pengguna dapat mengetahui melalui *smartphone*-nya, apabila bak mandi sudah terisi dengan air sesuai tingkat kedalamannya. Akan ada juga penyimpanan yang digunakan untuk menyimpan state terakhir dari status keran otomatis. Cara kerja dari alat kami dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Hasil kerja alat, data olahan peneliti, 2020

V. SIMPULAN

Kesimpulan dalam penelitian ini adalah dalam perancangan sistem ini menggunakan sensor ultrasonik dan di kontrol dengan Arduino Uno. Keran air otomatis akan berhenti sesuai tingkat kedalaman yang dipilih oleh pengguna. Sensor ultrasonik akan mendeteksi jarak antara air dan keran serta membaca tingkat kedalamannya, lalu Solenoid Valve akan menyala dan air akan mengalir sampai batas yang diinginkan. Solenoid Valve akan berhenti berdasarkan sensor ultrasonik ketika sudah mendeteksi ketinggian yang dipilih oleh pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Atmaja, F.Y. (2010). Otomatisasi Kran Dan Penampung Air Pada Tempat Wudhu Berbasis Mikrokontroler. Retrieved from <https://core.ac.uk/reader/12348490>.
- [2] Bridge, I., & Gilfillan, J. L. United of Kingdom Patent No. 8504615. 29 Oktober 1986. Available: <https://patentimages.storage.googleapis.com/a8/35/92/a887a35d307b5d/GB2174219A.pdf>.
- [3] Ramadhani, P., Sari, M., & Wibawa. (2017). Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Penggunaan Shower Mandi Otomatis Dan Jumlah Penggunaan Debit Air Berbasis Arduino. Seminar Nasional Dinamika Informatika 2017 (pp. 89-94). Yogyakarta: Universitas PGRI Yogyakarta.
- [4] Ratnasari, E. D. (2020, Mei 12). Hari Air Sedunia, 7 Fakta Mengejutkan Masalah Air. Available: <https://www.cnnindonesia.com/gaya-hidup/20180322115007-282-284979/hari-air-sedunia-7-fakta-mengejutkan-masalah-air>.
- [5] S.K, V., & P.C, S. (2015, October). Automatic Tap Control System in the Smart Home using Android and Arduino. International Journal Of Computer Applications, 127, 19-23. Retrieved from <https://www.ijcaonline.org/research/volume127/number8/vani-2015-ijca-906407.pdf>.

- [6] Shaputra, R., Gunoto, P., & Irsyam, M. (Nov. 2019). Kran Air Otomatis Pada Tempat Berwudhu Menggunakan Sensor Ultrasonic Berbasis Arduino Uno. *Sigma Teknika*, Vol.2, No.2, pp .192-201.. Available: <https://www.journal.unrika.ac.id/index.php/sigmateknika/article/view/2085/1454>.
- [7] Solenoid Valve Basics. (2020, Mei 12). Available: <http://www.solenoid-valve-info.com/solenoid-valve-basics.html>.
- [8] Wibowo, F. H. (2017). Prototype Smart Bathroom Berbasis Arduino Uno. 1-9. Retrieved from <http://journal.student.uny.ac.id/ojs/index.php/elektronika/article/viewFile/9241/8923>.

