

Perancangan Modifikasi Mesin Cuci Satu Tabung Manual ke Otomatis berbasis IoT Menggunakan ESP8266

Joko Supriyanto ¹

¹ Informatika, Universitas Siber Muhammadiyah, Yogyakarta, Indonesia

Email: ¹ joko@sibermu.ac.id

Abstrak—Kebutuhan peralatan serba otomatis di jaman sekarang sudah tidak terelakkan lagi, dengan perancangan program memodifikasi mesin cuci satu tabung menjadi otomatis maka akan berdampak ke harga mesin otomatis semakin terjangkau dan bisa dirasakan di semua kalangan. Dengan menggunakan ESP8266 dengan penampil informasi menggunakan smartphone berbasis IoT serta diprogram menggunakan Arduino IDE yang open source maka dihasilkan total biaya yang dikeluarkan sekitar Rp 126.000 sangat terjangkau daripada harus membeli peralatan mesin cuci dengan fungsi serupa yang harganya bisa di atas Rp 5.000.000, di satu sisi membuat masyarakat kreatif dan bisa mengenalkan pemrograman sejak dini. Melakukan perancangan sistem terlebih dahulu dengan membuat blok diagram beserta flowchart maka proses pengembangan peralatan akan jauh lebih mudah, cepat, efisien. Flowchart bisa juga sebagai panduan pengembang perangkat lunak memahami kerja aplikasi sehingga bisa dikerjakan oleh siapa saja dan bisa juga diterapkan menggunakan bahasa pemrograman jenis apapun. Flowchart perancangan di penelitian ini terdiri dari 4 bagian yaitu flowchart bagian mode mencuci manual dan mencuci otomatis, flowchart mode mencuci, flowchart mode membilas dan flowchart mode mengeringkan. Secara teoritis mesin cuci satu tabung manual bisa dibuat menjadi otomatis menggunakan ESP8266

Keywords—otomatis; arduino; Iot; esp8266; diagram; flowchart

I. PENDAHULUAN

Mesin cuci yang dioperasikan secara manual harganya lebih terjangkau daripada mesin cuci yang bekerja secara otomatis. Beberapa orang mesin cuci manual sudah cukup untuk kebutuhan mencuci harian, tetapi ada beberapa orang yang ternyata mesin cuci manual masih cukup merepotkan karena segala sesuatunya dioperasikan secara manual, harus dipantau secara berkala yang kadang membuat lupa kalau sedang mencuci baju [1].

Mesin cuci yang bekerja secara otomatis sangat membantu dan bisa menghindari hal-hal yang sudah disebutkan, masalah lain yang cukup sensitif mesin cuci otomatis ini harganya cukup mahal dan tidak terjangkau di semua kalangan. Menurut data bank dunia tahun 2023 menetapkan garis kemiskinan ekstrem menjadi US\$ 2,15 per orang per hari atau Rp 32.745 per hari (kurs Rp 15.230 per US\$) sehingga 40% warga Negara Indonesia masuk kategori miskin [2].

Dengan menggunakan perangkat IoT *Internet Of Thing* berbasis pemrograman Arduino menggunakan perangkat keras ESP8266 maka mesin cuci manual bisa di ubah ke mesin cuci otomatis dengan modal yang sangat terjangkau, di

satu sisi dengan mengubah mesin cuci manual ke mesin cuci otomatis membuat masyarakat menjadi lebih kreatif, bisa juga meningkatkan perekonomian karena bengkel-bengkel elektronik bisa menjadi tempat untuk mengubah ke mesin cuci otomatis, mengajarkan masyarakat sejak dini dengan bahasa pemrograman karena di China anak SD sudah mulai diajarkan bahasa pemrograman.

Semua orang berhak untuk menikmati peralatan yang canggih, harga yang terjangkau dengan memodifikasi mesin cuci satu tabung manual ke model mesin cuci satu tabung otomatis menggunakan ESP8266 secara mandiri. ESP8266 merupakan mikrokontroler yang memiliki modul *wifi* [3] yang bisa digunakan hampir semua bidang karena kelebihanannya adalah bisa di program sesuai dengan keinginan pengguna [4].

II. PEMBAHASAN

A. Konsep dasar kontrol

Definisi Sistem Kontrol Otomatis adalah berfungsi mengendalikan proses tanpa campur tangan manusia [5]. Sejarah pengembangan sistem kontrol otomatis dimulai sejak abad ke-18 oleh James Watt. Serta fungsi kendali melibatkan penerimaan *input* dan *output* referensi sesuai dengan tingkah laku sistem yang diinginkan. Informasi *output* dibandingkan dengan *output* yang diharapkan, dan keputusan diambil melalui perhitungan rumit. Fungsi dasar kendali mencakup pengukuran, perbandingan, perhitungan, dan koreksi. Sistem kontrol dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu sistem kontrol *loop* terbuka dan *loop* tertutup.

Open Loop (Loop Terbuka) Suatu sistem kendali yang keluarannya tidak mempengaruhi operasi pengendalian. Jadi pada sistem kendali ini, nilai keluarannya tidak diumpankan kembali ke parameter kendali. Blok pengendalian *loop* terbuka ditunjukkan gambar 1.



Gambar 1. Diagram blok sistem pengendalian Loop terbuka

Close Loop (Loop Tertutup) sistem kendali yang sinyal keluarannya memiliki pengaruh langsung terhadap aksi pengendalian yang dilakukan. Sinyal kesalahan yang merupakan selisih antara sinyal masukan dan sinyal umpan balik kemudian diumpankan ke komponen kendali untuk memperkecil kesalahan sehingga menghasilkan nilai

keluaran kendali mendekati nilai yang diinginkan. Keuntungan dari kendali *loop* tertutup adalah penggunaan nilai umpan balik dapat membuat umpan balik kendali menjadi kurang sensitif terhadap gangguan eksternal dan perubahan internal parameter kendali. Kelemahannya adalah kita tidak dapat mengambil tindakan untuk memperbaiki gangguan sampai gangguan tersebut mempengaruhi nilai proses. Blok pengendalian *loop* tertutup ditunjukkan gambar 2.



Gambar 2. Diagram blok kontrol tertutup

Penelitian perancangan ini dalam desain kontrolnya menggunakan *loop* terbuka, alasannya dalam perakitan perangkat keras jauh lebih mudah dan dalam pemrogramannya tidak terlalu rumit [6].

B. Analisis kebutuhan

Analisa bahan dan kebutuhan perangkat keras yang diperlukan dalam perancangan mengubah mesin cuci satu tabung manual ke mesin cuci satu tabung otomatis ditunjukkan tabel 1

TABEL 1. PERANGKAT KERAS YANG DIGUNAKAN DAN FUNGSINYA [7]

No	Nama perangkat	Gambar	Keterangan
1	NodeMcu V3		Mikrokontroler dan modul wifi
2	Flow Meter		Flow meter YF-S201
3	solenoid valve 12V		keran otomatis buka tutup secara elektronik
4	Relai		memutus dan menyambung motor mesin cuci
5	Adaptor 12V		sumber tegangan seluruh perangkat
6	Stepdown 5V		Penurun tegangan LM2596 untuk sumber tegangan NodeMcu V3

Di sisi perangkat lunak untuk memprogram ESP8266 menggunakan Arduino IDE yang bisa digunakan banyak mikrokontroler saat ini serta menggunakan bahasa pemrograman C [8].

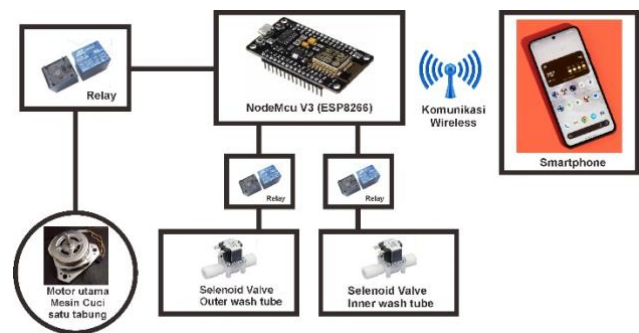
C. Metode pengumpulan data

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah melihat situasi secara langsung di lapangan, membaca

manual. Metode pada laporan penelitian yang dilakukan dalam merancang untuk memodifikasi mesin cuci menjadi otomatis menggunakan modul *WiFi* ESP8266 di aplikasi *Internet of Things* [9] yaitu melakukan studi pustaka dengan cara mencari dan mengumpulkan data obyek yang akan dibuat melalui buku, jurnal ilmiah, tesis, maupun dari internet.

D. Metode penelitian

Penelitian perancangan ini dilaksanakan di Universitas Siber Muhammadiyah peralatan yang dibutuhkan di antaranya laptop core I5 RAM 12GB *hardisk* SSD 256GB, perangkat lunak untuk merancang *flowchart* menggunakan aplikasi drawio yang bisa diakses secara daring di <https://app.diagrams.net/>, Photoshop dan Coreldraw digunakan untuk merancang blok diagram. Sebelum merancang algoritma diperlukan merancang perangkat keras yang akan di pasang di mesin cuci manual adapun rancangan blok diagram disajikan di diagram perancangan gambar 1



Gambar 3. Block diagram modifikasi mesin cuci ke otomatis

Penjelasan blok diagram gambar 03 sebagai berikut NodeMcu V3 sebagai otak control otomatis sedangkan *smartphone* sebagai pengganti tombol dan layar untuk memasukkan beberapa konfigurasi untuk mesin cuci di antaranya mode otomatis atau manual, lamanya mencuci, lama dan banyaknya membilas. Komunikasi antara mesin cuci dan *smartphone* menggunakan komunikasi nirkabel dengan frekuensi 2,4GHz memanfaatkan ESP8266 yang sudah ada fitur WIFI [10] disatu sisi bisa menghemat dana untuk membeli *display* LCD dan tombol manual. Tujuan perancangan ini meminimalkan pengeluaran serendah-rendahnya tetapi tanpa mengurangi fungsionalitas alat dan daya tahan alat. Relai digunakan untuk memutus dan menyambung tegangan listrik yang melebihi operasional tegangan NodeMcu V3 [11]. Relai ini digunakan di antaranya untuk menghidupkan dan mematikan motor mesin cuci satu tabung yang dioperasikan tegangan AC 220 volt [12] serta untuk mematikan dan menghidupkan *solenoid valve* 12volt, relainya dioperasikan menggunakan tegangan 5 volt

III. HASIL DAN ANALISA

A. Hasil penelitian

Hasil penelitian adalah sebuah kajian analisis dalam perancangan program untuk memodifikasi mesin cuci manual ke otomatis menggunakan ESP8266. Desain berupa sebuah *flowchart* yang akan di gunakan untuk memandu

dalam membuat program yang akan di masukkan ke NodeMcu sehingga proses membuat kode program lebih cepat, terarah, terkonsep dan bisa dikerjakan menggunakan bahasa pemrograman komputer jenis apapun. Analisis mencakup kebutuhan peralatan, merancang diagram blok, membuat *flowchart* sesuai dengan target yang diinginkan dengan batasan masalah yaitu :

- Mengubah mesin cuci satu tabung manual ke otomatis
- Mengubah *timer* manual diganti dengan tampilan di *smartphone* untuk memasukkan mesin cuci dioperasikan manual atau otomatis, mode mencuci atau mode membilas
- Mengontrol kapan waktunya mengisi air di tabung cuci dan kapan waktunya membuang air dari tabung cuci
- Mengontrol memutar motor mesin cuci dan buka tutup *solenoid valve* [13] untuk memasukkan air di tabung cuci dan membuang air di tabung cuci

B. Analisa kebutuhan

Salah satu tujuan melakukan penelitian ini adalah memberikan sebuah pilihan kepada masyarakat untuk mendapatkan peralatan yang canggih, mudah dilakukan modifikasi secara mandiri, sumber terbuka, mudah diakses dengan biaya yang sangat terjangkau sehingga upaya yang akan dilakukan di antaranya :

- Menyediakan *website* yang bisa diakses 24 jam seputar informasi implementasi dan cara merakit peralatan di dalam penelitian ini. Hasil penelitian ini akan di publikasikan di jokovlog.my.id sehingga masyarakat bisa *download source code*, cara kerja, proses dan cara perakitan. Dengan menyediakan sumber terbuka maka masyarakat bisa mulai belajar pemrograman sejak dini.
- Target harga untuk membuat peralatan ini harus serendah mungkin, berdasarkan penelusuran di toko *online* khususnya di tokopedia.com yang diakses bulan November tahun 2023 total dana yang dibutuhkan untuk membuat perangkatan ini yaitu [14]

TABEL2. HARGA PERANGKAT KERAS

Perangkat	Jumlah	Harga (Rp)	Total (Rp)
NodeMcu V3	1	30.000	30.000
Solenoid Valve 12V	2	30.000	60.000
flow meter YF-S201	1	26.000	26.000
relai	4	2.500	10.000
			126.000

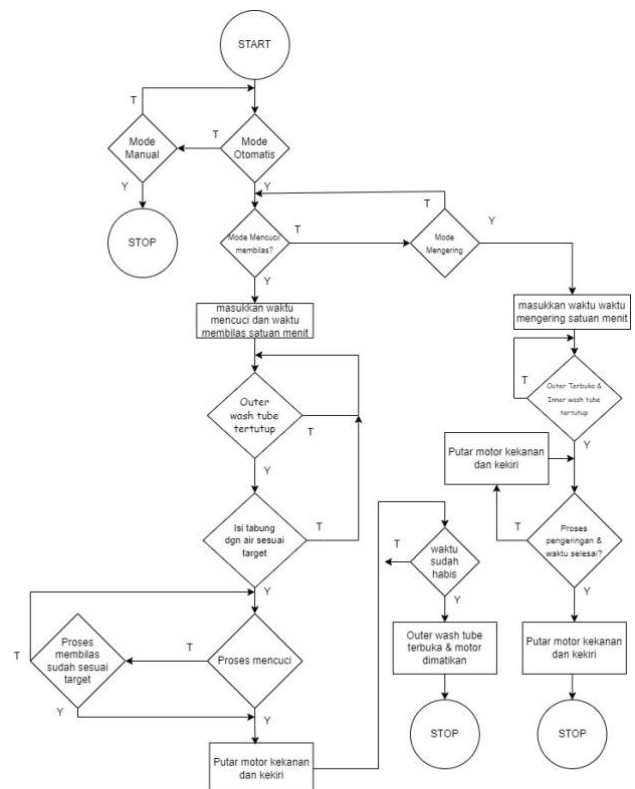
Dengan harga tersebut dirasa masih sangat terjangkau karena mesin cuci manual sudah bisa otomatis, serta bisa diakses jarak jauh dan dipantau melalui *smartphone*, dengan mesin cuci fitur yang sama harganya bisa lebih dari Rp 5.000.000. Masyarakat bisa mendapatkan mesin cuci satu tabung manual dengan harga mulai Rp 600.000 yang diproduksi dalam negeri jika ditambahkan peralatan ini maka total menjadi Rp 726.000 di satu sisi masih bisa di *upgrade* tanpa batas dengan memodifikasi kode program sehingga kemampuannya bisa ditingkatkan

C. Flowchart

Flowchart adalah diagram dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses secara rinci dan hubungan antara proses (pernyataan) dengan proses lain dalam program, di sisi yang lain *flowchart* ini bisa digunakan untuk mendiskripsikan segala hal [15]. Inti di dalam penelitian ini adalah dihasilkan *Flowchart* sebagai panduan untuk memprogram mesin cuci manual menjadi mesin cuci otomatis. *Flowchart* ini bisa diterapkan untuk semua jenis bahasa pemrograman tidak harus menggunakan bahasa Arduino IDE *Flowchat* ini terdiri empat inti bagian pemrogramannya yaitu :

1. Blok program pemilihan mode manual atau otomatis yang proses pemilihan ini menggunakan *smartphone*. Standarnya mesin beroperasi secara manual
2. Blok program pemilihan mode mencuci dan membilas
3. Blok program membuat dan menutup *solenoid valve* untuk memasukan air atau membuang air dari tabung cucian
4. Blok diagram memutar motor dua arah secara bergantian ke kanan dan ke kiri untuk mode mencuci dan mode membilas sedangkan untuk mode mengering motor berputar satu arah

Berikut adalah gambar dari *flowchart* untuk memprogram mesin cuci satu tabung manual menjadi mesin cuci otomatis



Gambar 4. *Flowchart* rancangan mesin cuci ke otomatis

Inner wash tube adalah keran otomatis untuk memasukkan air di tabung cuci sedangkan *outer wash tube* adalah keran otomatis untuk membuang air di tabung cuci. Penjelasan *flowchart* untuk mengubah mesin cuci satu tabung manual ke otomatis adalah sebagai berikut

1. Saat pertama kali mesin cuci di hidupkan maka mesin cuci secara otomatis beroperasi secara manual yang sistem kerjanya harus memutar kenop *timer* mau mode mencuci atau membilas dan memasukan air secara manual sesuai kebutuhan.
2. Jika mau ke mode otomatis maka harus menghubungkan *smartphone* ke mesin cuci dan memilih mode otomatisnya di *smartphone*
3. Jika memilih ke mode otomatis maka akan ada dua pilihan mode mencuci atau membilas, jika mode mencuci maka proses yang di *flowchart* pertama kali memasukkan waktu mencuci dalam satuan menit kemudian *solenoid valve outer wash tube* atau keran pembuang air kondisi tertutup dan *solenoid valve inner wash tube* keran yang mengisi air di tabung mencuci akan dibuka dengan kapasitas air yang aman untuk mesin cuci. Pengukuran jumlah air yang dimasukkan ke tabung pencuci diukur menggunakan *flow meter* [16]. Setelah itu motor akan diputar dua arah secara bergantian yaitu dari kiri dan ke kanan sesuai dengan waktu yang dimasukkan dan jika sudah selesai dalam proses pencucian maka *solenoid valve outer wash tube* akan terbuka dan air bekas pencucian akan dibuang buang dan motor mesin cuci akan dimatikan
4. Mode membilas akan dieksekusi secara otomatis setelah proses pencucian selesai langkahnya setelah *solenoid valve outer wash tube* membuang air pencucian maka *solenoid valve* akan menutup kemudian *solenoid valve inner wash tube* akan membuka keran dan mengisi air bersih tanpa sabun di tabung cuci sesuai dengan kebutuhan. Setelah itu proses pembilasan dengan prosesnya sama dengan mencuci yaitu motor akan berputar kiri dan kanan sampai batas waktu yang ditentukan jika sudah selesai maka proses pembilasan ini akan diulang sesuai dengan jumlah pembilasan yang sudah dimasukkan jumlah pembilasannya menggunakan *smartphone*
5. Proses *flowchart* selanjutnya adalah memilih mode pengeringan maka prosesnya memasukkan durasi pengeringan dalam satuan menit kemudian *inner wash tube* harus tertutup dan *outer wash tube* harus terbuka terlebih dahulu setelah itu proses pengeringan dimulai dengan memutar motor mesin cuci satu arah sampai waktu yang ditentukan. Setelah waktu pengeringan habis maka motor mesin cuci akan berhenti

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan maka dapat disimpulkan:

1. Mesin cuci satu tabung manual secara teoritis bisa diubah menjadi otomatis
2. Dengan menggunakan peralatan ESP8266, dua *solenoid valve*, satu *flowmeter*, 4 relai maka biaya pembuatan perangkat ini sangat terjangkau sekitar Rp 126.000 sehingga target untuk memiliki peralatan canggih yang serba otomatis berbasis IoT bisa terwujud
3. Dengan merancang blok diagram terlebih dahulu maka proses pembuatan *flowchart* untuk memprogram ESP8266 menggunakan bahasa Arduino IDE akan jauh lebih mudah

4. Perancangan ini menghasilkan *flowchart* yang bisa diterapkan di berbagai bahasa pemrograman

REFERENSI

- [1] Z. Selly A, S. Aryza, Zulkarnain, "Perancangan Dan Pembuatan Model Baru Mesin Pencuci Pakaian Portable Berbasis Mikrokontroler Atmega-8," vol. 1099, pp. 93–99, 2020.
- [2] C. I. Arrijal Rachman, "40% Orang RI Jadi Miskin, Begini Hitungan Baru Bank Dunia!," *cnbcindonesia.com*. [Online]. Available: <https://www.cnbcindonesia.com/news/20230510062952-4-435987/40-orang-ri-jadi-miskin-begini-hitungan-baru-bank-dunia>
- [3] R. D. Sindhu, I. Sari, and D. P. Lestari, "Pembuatan Prototype Smart Home Menggunakan Nodemcu Esp8266 V3 Dan Chat Bot Pada Smartphone Android," *J. Ilm. Inform. Komput.*, vol. 26, no. 2, pp. 123–135, 2021, doi: 10.35760/ik.2021.v26i2.4157.
- [4] A. Deris, "Sistem Informasi Darurat Pada Mini Market Menggunakan Mikrokontroler Esp8266 Berbasis Internet of Things," *Komputasi J. Ilm. Ilmu Komput. dan Mat.*, vol. 16, no. 2, pp. 283–288, 2019, doi: 10.33751/komputasi.v16i2.1622.
- [5] Erinofardi, N. I. Supardi, and Redi, "Penggunaan Plc Dalam Pengontrolan Temperatur, Simulasi pada Prototyperuangan," *J. Mek.*, vol. 2, no. 2, pp. 261–268, 2012.
- [6] Triyanto Pangaribowo, "PERANCANGAN SIMULASI KENDALI VALVE DENGAN ALGORITMA LOGIKA FUZZY MENGGUNAKAN BAHASA VISUAL BASIC," vol. 2015, no. 2, pp. 1–239, 2015.
- [7] H. Trisnawati, "Sistem Informasi Inventory Pada PT Vision Net Menggunakan Visual Basic 6.0," *A Companion to Am. West*, vol. XI, no. 152, pp. 112–129, 2016, doi: 10.1002/9780470996478.ch7.
- [8] Bahrin, "Sistem Kontrol Penerangan Menggunakan Arduino Uno pada Universitas Ichsan Gorontalo," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 9, no. 3, pp. 282–289, 2017.
- [9] D. F. Solemede, M. Rahayu, and A. Haidar, "Realisasi Internet of Things (IoT) Berbasis Android untuk Aplikasi Pengendali dan Pemantau Fitur-Fitur pada Mesin Cuci," *11th Ind. Res. Work. Natl. Semin.*, vol. 11, no. 1, pp. 26–27, 2020, [Online]. Available: <https://jurnal.polban.ac.id/proceeding/article/view/1964>
- [10] A. Satriadi, Wahyudi, and Y. Christiyono, "Perancangan Home Automation Berbasis NodeMcu," *Transient*, vol. 8, no. 1, pp. 2685–2026, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/transient>
- [11] S. Z. M. Nurul Hidayati Lusita Dewi, Mimin F. Rohmah, "Prototype Smart Home Dengan Modul Nodemcu Esp8266 Berbasis Internet of Things (Iot)," *Teknol. Inf.*, pp. 3–3, 2019.
- [12] R. D. Risanty and L. Arianto, "Rancang Bangun

- Sistem Pengendalian Listrik Ruangan Dengan Menggunakan Atmega 328 Dan Sms Gateway Sebagai Media Informasi,” *Sist. Inf.*, vol. 7, no. 2, pp. 1–10, 2017.
- [13] D. K. Putra, F. Baskoro, N. Kholis, and A. Widodo, “Prototype Smart Fire System Menggunakan Solenoid Valve dan Kamera ESP32-CAM Berbasis IoT Prototype Smart Fire System Menggunakan Solenoid Valve dan Kamera ESP32-CAM Berbasis IoT Dimas Kusuma Putra Farid Baskoro , Nur Cholis , Arif Widodo,” *J. Tek. Elektro*, vol. 11, no. 1, pp. 8–16, 2022.
- [14] Tokopedia, “Harga barang,” 2023. Accessed: Nov. 28, 2023. [Online]. Available: <https://www.tokopedia.com/>
- [15] F. Ilmu, K. Universitas, E. Unggul, and K. Jeruk, “PEMANFAATAN FLOWCHART UNTUK KEBUTUHAN DESKRIPSI,” vol. 12, pp. 21–26, 2016.
- [16] A. Suharjono, L. N. Rahayu, and R. Afwah, “Aplikasi Sensor Flow Water Untuk Mengukur Penggunaan Air Pelanggan Secara Digital Serta Pengiriman Data Secara Otomatis Pada PDAM Kota Semarang,” *J. TELE*, vol. 13, no. 1, pp. 7–12, 2015.