

PROTOTYPE PEMBERSIH KACA OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS PADA INDOMARET CAILE

Nur Asnin¹, Farida², Sri Asfirawati Halik³

^{1,2,3} Sistem Komputer, ITEB Bina Adinata

e-mail : ¹nurasninasnin111@gmail.com, ²Faridahvaryd4@gmail.com, ³Fhyefhyu@gmail.com

Abstrak – Skripsi ini Bertujuan untuk : (1) Merancang prototype pembersih kaca otomatis berbasis Internet of Things pada Indomaret Caile, serta Penggunaan Aplikasi blynk, (2) Mengetahui Implementasi dari prototype pembersih kaca otomatis berbasis Internet of Things pada Indomaret Caile. Penelitian ini menggunakan metode penelitian prototype, dimana tahapannya sebagai berikut : (1) Analisis Kebutuhan. (2) Membuat prototype. (3) Evaluasi prototype. (4) Mengkodekan sistem. (5) Pengujian sistem. (6) Evaluasi sistem. (7) Menggunakan sistem. Berdasarkan Hasil penelitian ini disimpulkan bahwa : (1) prototype pembersih kaca otomatis berbasis Internet of Things pada Indomaret Caile ini dirancang menggunakan 4 Komponen, yaitu : 1 sensor debu GP2Y1010AU0F sebagai sensor untuk pendeteksi debu, 1 Water Pump untuk mengaliri air pada area kaca, serta 1 Scraping Wiper pembersih kaca, dan 2 Motor Stepper yg akan menggerakkan Scraping Wiper. (2) prototype pembersih kaca otomatis berbasis Internet of Things pada Indomaret Caile ini dimana sensor debu GP2Y1010AU0F yang akan mendeteksi debu yang telah masuk kedalam sensor debu sesuai dengan jumlah debu yang telah ditetapkan minimal 0,01 mg/m³, maka secara otomatis Water Pump akan mengaliri air ke arah kaca selama 6 detik setelah itu Motor Stepper akan menggerakkan Scraping Wiper dari arah bawah ke atas selama 75 detik, selain itu Esp32-Cam akan menampilkan kondisi dari kaca jendela melalui aplikasi blynk, dan berdasarkan hasil Validasi didapatkan bahwa semua aspek yang ada dinyatakan memiliki validitas yang cukup tinggi yaitu senilai 0,86, sehingga proses kerja alat bekerja secara maksimal.

Kata Kunci : Prototype, Pembersih Kaca, Internet of Things.

Abstrak – This thesis aims to: (1) Design an Internet of Things-based Automatic Glass Cleaner prototype at Indomaret Caile, and Use the blynk Application, (2) Know the Implementation of an Internet of Things-based Automatic Glass Cleaner prototype at Indomaret Caile. This study uses the prototype research method, where the stages are as follows: (1) Needs Analysis. (2) Making prototypes. (3) prototype Evaluation. (4) Coding system. (5) system Testing. (6) system Evaluation. (7) Using the system. Based on the results of this study it was concluded that: (1) The Internet of Things-based Automated Glass Cleaner prototype at Indomaret Caile was designed using 4 components, namely: 1 GP2Y1010AU0F Dust sensor as a sensor for dust detection, 1 Water Pump to circulate water in the glass area, and 1 Scraping Wiper glass cleaner, and 2 Stepper Motors that will drive the Scraping Wiper. (2) The Internet of Things-based Automatic Glass Cleaner prototype at Indomaret Caile where the Dust sensor GP2Y1010AU0F will detect dust that has entered the Dust sensor according to the amount of dust that has been set at least 0.01 mg/m³, then the Water Pump will automatically flowing water towards the glass for 6 seconds after that the Stepper Motor will move the Scraping Wiper from the bottom up for 75 seconds, besides that the Esp32-Cam will display the condition of the window glass through the blynk application, and based on the results of the Validation it is found that all aspects declared to have a fairly high validity, which is worth 0.86, so that the working process of the tool works optimally.

Keywords: Prototype, Glass Cleaner, Internet of Things.

I. PENDAHULUAN

Didalam dunia serba modern ini dimana indonesia telah mengalami perkembangan di

bidang usaha di dalam negara, pusat perbelanjaan seperti Indomaret banyak digemari dari semua

kalangan, sehingga toko Indomaret dibuat sedemikian rupa untuk memberikan daya tarik kebersihan pada toko, serta metode pembayaran yang mudah dengan pelayanan yang cukup baik. Banyaknya kebutuhan yang mampu didapatkan baik itu keperluan rumah tangga, alat tulis, dan makanan yang mampu menjadi tempat bagi masyarakat untuk memenuhi keperluan yang sulit. Banyaknya minimarket dan toko-toko penjualan kebutuhan masyarakat menjadi keuntungan bagi seluruh pihak, seperti halnya toko Indomaret atau PT. Indomarco Prismaatama adalah jaringan retail waralaba di Indonesia yang perkembangannya sangat pesat saat sekarang ini.

Dalam kehidupan sehari-hari kebersihan itu sendiri adalah bagian yang perlu diperhatikan dikarenakan dapat mempengaruhi kehidupan manusia baik itu kesehatan maupun psikis dari seseorang, adapun hal lain yang dipengaruhi oleh kebersihan yaitu baik dari segi kebudayaan, sosial, keluarga, Pendidikan, persepsi kesehatan terhadap seseorang, maupun sebuah perkembangan.

Oleh karena itu, masyarakat wajib menjaga kebersihan lingkungan sekitar. Bukan hanya itu, toko-toko seperti Indomaret perlu menjaga lingkungan beserta kebersihan dari toko, Faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan membeli konsumen akan suatu produk dapat berasal dari dalam diri konsumen maupun berasal dari luar diri konsumen. (Kusumastuti, 2011)

Kebersihan toko menjadi salah satu hal yang sangat diperhatikan dalam memberi kenyamanan bagi para pengunjung sehingga memberikan kesan yang nyaman dan sehat, maka para

dan kenyamanan bagi konsumen seperti fasilitas dan

pegawai Indomaret diwajibkan untuk lebih memperhatikan kebersihan toko khususnya kebersihan kaca sehingga menjadikan para pegawai Indomaret harus meluangkan waktu ditengah-tengah melayani Pelanggan, maupun pengecekan barang, ditambah area kaca yang terbilang cukup tinggi dapat membahayakan keselamatan bagi para pegawai.

Dengan mengikuti kemajuan zaman menuntut pekerjaan manusia agar efektif dan efisien. Sebuah era yang serba otomatis dengan menggunakan sebuah sensor sebagai kontrol, begitupun dapat dikendalikan secara manual dengan cara menggunakan remot kontrol maupun pengendalian Android. Salah satu aplikasi yang digunakan untuk komunikasi antara mikrokontroler dan smartphone yaitu aplikasi blynk.

Salah satu pekerjaan manusia yang dapat diselesaikan secara otomatis dan dipantau dari jarak jauh yaitu pembersih kaca otomatis yang dapat digunakan manusia khususnya dalam dunia pekerjaan yang dapat menghemat waktu dan membantu meringankan beban pekerjaan mereka, contohnya para pegawai Indomaret. Pada penelitian ini dibuat agar dapat memudahkan para pekerja Indomaret dalam mengatasi masalah kekotoran pada kaca yang dapat dipantau dari jarak jauh menggunakan aplikasi Android sehingga dapat mengetahui keadaan yang ada pada kaca.

Pada Proses pembersihan kaca yang dilakukan sampai saat ini masih secara manual,

sehingga memiliki konsekuensi kecelakaan kerja yang tinggi, tentu dalam melakukan pembersihan kaca diperlukan tenaga yang banyak khususnya di bagian tangan yang mungkin menjadi alasan seseorang dapat menjadi malas dalam melakukan pembersihan kaca namun kaca merupakan benda yang mudah kotor khususnya terkena debu.

Berdasarkan Hasil observasi yang telah dilakukan pada tanggal 28 Juli 2022, dengan narasumber atas nama Sulaiman selaku karyawan dari Indomaret caile yang mengatakan bahwa dalam melakukan proses pembersihan kaca biasanya dilakukan selama 2 sampai 3 kali seminggu secara manual dengan menggunakan kain serta Hand Sprayer, menurut beliau proses pembersihan kaca yang dilakukan memakan banyak waktu dikarenakan kaca yang besar juga cukup tinggi sehingga menjadi salah satu hal yang membuat beliau kesulitan, apalagi kaca yang berada pada bagian atas diperlukan alat bantu berupa tangga untuk membersihkannya.

Pada Penelitian kali ini penulis menggunakan sensor debu GP2Y1010AU0F dengan Arduino, dimana sensor debu GP2Y1010AU0F sebagai pendeteksi debu kemudian Arduino sebagai mikrokontroler, adapun Motor Stepper difungsikan untuk menggerakkan Wiper dari arah bawah ke atas, juga terdapat koneksi internet (Wifi).

Sebelumnya telah dibuat alat yang mampu menunjang permasalahan dalam membersihkan kaca yang telah dibuat oleh mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya dengan judul “Alat pembersih kaca otomatis pada Gedung Bertingkat Berbasis Mikrokontroler

Atmega8535” namun bedanya alat tersebut digunakan untuk Gedung tinggi, karya tersebut menggunakan mikrokontroler Atmega8535 sebagai kontrol utamanya.

Hasil pengujian yang dilakukan pada Motor Stepper atau motor tali didapatkan data berupa nilai waktu sebesar 5000 μ s atau sebesar 5 detik untuk waktu berputarnya Motor Stepper dan menarik pembersih ke atas dan juga menurunkan pembersih kebawah. ada tambahan set timer untuk mengontrol proses kerja alat tersebut. (Isnainy Azro, Adi Sutrisma, 2015)

Yifa Eka Muliandari (2021), sebelumnya membuat alat, dimana untuk memantau dan memasukkan notifikasi pembersih kaca jendela yang difungsikan pada laboratorium dengan berbasis Internet of Things (IoT) untuk menghubungkan ke aplikasi Android. yang bertujuan untuk membantu petugas dalam mendeteksi debu untuk memantau serta membersihkan kaca jendela laboratorium apabila terlihat debu untuk memudahkan dalam pemantauan kaca jendela. dengan mrnggunakan sistem perancangan optical dust sensor, modul relay, driver motor L298N, dan Motor Stepper.

Dengan tegangan berasal dari catu daya dengan menggunakan transformator sebesar 3A pada tegangan Input 220V AC dan tegangan Output 12 VDC dan 9VDC. pembersih jendela laboratorium ini dapat dipasang pada kaca jendela dengan tinggi 77 cm dan lebar 20 cm. Rel geser digunakan sebagai jalur wiper, sebagai bahan bergerak ke atas dan kebawah dalam membersihkan kaca jendela. Hasil pengujian menunjukkan, saat intensitas debu berada diatas

1,5 mg/m³ (Milligram Per Meter Kubik). pemantauan dilakukan setiap 1 jam sekali dengan mengirimkan gambar.

Pada pengujian alat pertama penelitian yang dilakukan belum efisien dan efektif khususnya dalam melakukan pemantauan jarak jauh, dimana diketahui alat ini digunakan dalam Gedung yang tinggi.

Berdasarkan latar belakang di atas serta dari hasil penelitian sebelumnya yang telah dipaparkan maka penulis mengangkat sebuah judul “Prototype Pembersih Kaca Otomatis Berbasis Internet of Things Pada Indomaret Caile”.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Prototype

Prototype merupakan satu versi dari sebuah sistem potensial yang memberikan ide dari para pengembang dengan calon pengguna, bagaimana sistem akan berfungsi dalam bentuk yang telah selesai. (Darmawan dan Fauzi, 2013)

Prototype adalah sebuah contoh penerapan sistem yang menunjukkan keterbatasan dan kemampuan fungsional utama dari sistem yang diusulkan. Setelah *prototype* dibangun, maka disampaikan kepada konsumen untuk dievaluasi. *prototype* membantu konsumen menentukan bagaimana fitur berfungsi dalam perangkat lunak akhir. (Nyimas Sopiah, 2012)

Prototype adalah model pertama, tipikal atau awal dari sesuatu, terutama mesin, dari mana bentuk lain, dikembangkan atau disalin. Kata *prototype* berasal dari Bahasa Yunani *prototype* yang memiliki arti “contoh pertama”. Berdasarkan dari Definisi tersebut maka ide

apapun yang dikeluarkan dari kepala kita dan membuatnya terlihat dari orang lain dapat dianggap sebagai *prototype*. Dengan melakukan sebuah pengujian dan meningkatkan *prototype* dari waktu ke waktu. (McElroy, 2016)

Berdasarkan pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa *prototype* merupakan sebuah sistem rancangan yang dibuat guna mengetahui kesalahan serta kekurangan yang ada pada rancangan sehingga mengurangi tingkat resiko terjadinya kesalahan.

Secara umum Langkah - Langkah dalam *prototype* adalah sebagai berikut :

- a) Pengumpulan Kebutuhan.
- b) Membangun *prototype*.
- c) Evaluasi *prototype*
- d) Mengkodekan sistem
- e) Pengujian sistem
- f) Evaluasi sistem
- g) Menggunakan sistem

B. GP2Y1010AU0F Optical Dust

Sensor

Optical Dust sensor GP2Y1010AU0F adalah sensor debu yang menggunakan radiasi infra merah. sensor ini biasanya digunakan dalam sistem pemurnian udara. Prinsip kerja sensor ini adalah mendeteksi debu atau partikel lain, kemudian cahaya dipantulkan ke penerima, partikel melewati seluruh permukaan, kemudian LED diubah menjadi tegangan. Tegangan harus diperkuat agar perubahan dapat dibaca. Keluaran

sensor adalah tegangan analog yang sebanding dengan kerapatan debu yang diukur, dengan sensitivitas 0,5 V/0,1 mg/m³. (Lasmana, Dafit Setia, dkk., 2020)

GP2Y1010AU0F Optical Dust sensor adalah sensor debu inframerah. Sensor ini sangat efektif dalam mendeteksi partikel yang sangat kecil seperti debu atau asap rokok dan sering digunakan dalam sistem pemurnian udara. Prinsip pengoperasian sensor ini adalah mendeteksi debu atau partikel lain, yang kemudian memantulkan cahaya ke penerima.. (Handayani, Indah Nursyamsi, dkk., 2019)

C. Arduino

Arduino adalah kit elektronik atau rangkaian *elektronik open source* dengan komponen utama yaitu chip mikrokontroler tipe AVR dari Atmel. Mikrokontroler sendiri biasanya berupa chip atau IC (*integrated circuit*) yang diprogram oleh komputer, yang tujuannya adalah untuk mengintegrasikan suatu program ke dalam mikrokontroler agar rangkaian elektronik tersebut dapat membaca *input*, memprosesnya, dan kemudian menghasilkan *output* yang diinginkan. (Syahwil, 2013)

Arduino merupakan sistem *elektronik open source* yang fleksibel dan lebih mudah digunakan baik *hardware* maupun *software*. Oleh karena itu, dimana Arduino memiliki jumlah pengguna yang sangat banyak yang menyediakan tempat untuk kode program yang dikodekan oleh perangkat keras lain atau modulasi yang mendukung (*hardware support*

modules) cukup banyak. (Bate, Plasidius YM, dkk., 2020)

Dari beberapa pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa Arduino merupakan salah satu komponen yang dibutuhkan dimana arduino ini memiliki beberapa komponen yang berfungsi untuk mengakses sebuah program sehingga dapat menjadi mikrokontroler agar alat dapat melakukan Input, proses serta Output yang dibutuhkan.

Komponen utama Arduino adalah mikrokontroler, yang didasarkan pada komputer kecil dalam satu IC, yang meliputi *prosesor*, memori, pengatur waktu, saluran komunikasi serial dan paralel, *port input* dan *output*, ADC. Mikrokontroler AVR (*prosesor Risc Alfi dan Vegard*) memiliki arsitektur 8-bit dimana semua instruksi dikompilasi menjadi kode 16-bit dan sebagian besar instruksi dieksekusi oleh 1 (satu) perangkat lunak IDE siklus jam, yang kemudian digunakan .

D. Esp32-Cam

Esp32-Cam Cam adalah platform yang dapat memantau secara real time menggunakan kamera dan modul Wi-Fi. Untuk mengkonfigurasi Esp32-Cam Anda membutuhkan FTDI USB to TTL yang kemudian dihubungkan ke modul kamera dan komputer atau laptop. (Pratama, 2017)

Mikrokontroler Esp32-Cam merupakan platform perangkat open source memungkinkan pembuatan prototype dengan cepat dan waktu pemasaran aplikasi IoT baru yang lebih cepat. Esp32-Cam adalah board development kecil

dengan mikrokontroler yang mendukung Esp32-Cam IoT, merupakan penerus mikrokontroler ESP8266 yang terkenal Espressif. (Budijanto, dkk., 2021)

Modul Esp32-Cam adalah modul kamera Wi-Fi dan Bluetooth. Ukurannya yang kecil membuatnya sangat kompetitif untuk operasi yang berdiri sendiri dengan sistem minimal. Modul Esp32-Cam memiliki diameter $27 \times 0,5 \times 4,5$ mm dan kapasitas arus hingga 6 mA. Kamera tersebut menggunakan kamera mikrokontroler Esp32-Cam tertanam dengan rangkaian kamera OV260 beresolusi 2 megapiksel. beberapa penelitian menemukan bahwa Esp32-Cam memiliki banyak keunggulan dalam pengembangan alat berbasis (IoT).

E. Aplikasi Blynk

Blynk adalah platform yang digunakan pada sistem operasi mobile yaitu Android dan iOS, dimana blynk adalah modul kontrol untuk Arduino, Raspberry pi, ESP8266, Wemos D1 dan modul serupa melalui Internet. (Simarmata et al., 2022)

Menurut Tatik Juwariyah, Luh Krisnawati, dkk., (2022) Menyatakan bahwa Aplikasi blynk memiliki 3 komponen utama, yaitu

a) Aplikasi

Blynk App, berfungsi untuk membuat project aplikasi menggunakan bermacam variasi widget yang telah disediakan. Namun, batas penggunaan widget dalam satu akun hanya 2000 energy. Energy tersebut dapat ditambah dengan membelinya melalui playstore.

b) Server

Blynk server berfungsi untuk menangani semua komunikasi yang saling terhubung antara smartphone dan hardware. Widget yang tersedia pada blynk diantaranya adalah Button, Value Display, History Graph, Twitter, dan Email.

c) Libraries

Blynk libraries, berfungsi untuk memudahkan komunikasi antara hardware dengan server dan seluruh proses perintah Input serta Output.

F. Motor Stepper

Motor stepper adalah motor listrik DC tanpa sikat yang membagi revolusi penuh menjadi beberapa langkah yang sama. Prinsip pengoperasiannya sama dengan motor DC yaitu dengan membangkitkan medan magnet untuk memberikan gaya tarik atau gaya tolak pada kumparan atau koil melalui suplai tegangan DC. (Angga Muhammad Satria Nugroho, Rahmat Hidayat, dkk., 2021)

Motor stepper adalah motor DC yang berputar dengan langkah yang sesuai dengan nilai sudutnya. Langkah nilai adalah antara 0,9 dan 90 derajat. Pada dasarnya desain motor stepper memiliki rotor stator, rotor adalah magnet permanen, dan stator adalah pembangkit elektromagnet/medan magnet. Karena setiap medan magnet diputar dari satu medan ke medan lainnya, rotor berputar sepenuhnya. (Killian, 2000)

Motor stepper adalah perangkat elektromekanis yang mengubah sinyal listrik menjadi gerakan diskrit. Motor stepper dipilih

karena sudut putarannya yang cukup kecil dibandingkan dengan motor lainnya. Sudut kecil ini memungkinkan Anda memutarinya lebih dekat ke sudut yang diinginkan. Motor stepper biasanya memiliki 2 kutub yaitu kutub utara dan kutub selatan. dengan berputar dialiri listrik. (Cahyo,I. D., 2018)

G. Water Pump

Water Pump / Pompa Air adalah adalah alat atau mesin yang digunakan untuk memindahkan zat cair dari satu tempat ke tempat lain melalui saluran pipa dengan menambah energi secara terus menerus pada zat cair yang dipindahkan. Pompa bekerja dengan prinsip bahwa terjadi perbedaan tekanan antara saluran masuk (suction) dan saluran keluar (discharge). (Nugrahanto, I., 2017)

H. Monitoring

Monitoring adalah kegiatan yang dilakukan oleh manajer, yang digunakan selama berlangsungnya kegiatan untuk melihat dan mengendalikan kegiatan organisasi serta mengevaluasi pencapaian tujuan, melihat faktor-faktor yang mendukung dan menghambat pelaksanaan program. Dalam pemantauan, data dikumpulkan dan dianalisis, hasil analisis diinterpretasikan dan dimaknai sebagai masukan bagi manajemen untuk melakukan perbaikan. (Moerdiyanto, 2009)

Monitoring adalah proses pengumpulan dan analisis informasi berdasarkan indikator yang ditetapkan secara Sistematis dan kontinu tentang suatu kegiatan atau program sehingga mampu

dilaksanakan tindakan koreksi untuk penyempurnaan kegiatan itu selanjutnya. (Megawaty & Putra, 2020)

Erizal (2015) menyatakan bahwa penerapan sistem monitoring memiliki beberapa tujuan yaitu

- a) Menilai apakah tindakan yang dilakukan sesuai dengan rencana
- b) Mengidentifikasi masalah yang muncul sehingga dapat segera diselesaikan
- c) Menilai apakah pengoperasian metode dan manajemen yang tepat untuk mencapai tujuan proyek.
- d) Mengetahui hubungan antar kegiatan untuk memperoleh ukuran kemajuan.
- e) Menyesuaikan kegiatan yang berubah dengan lingkungan yang berubah tanpa menyimpang dari tujuan.

I. Flowchart

Flowchart adalah bagan (chart) yang menunjukkan alir (flow) merupakan kumpulan dari notasi diagram simbolik yang menunjukkan aliran data dan urutan operasi dalam sistem. Bagan alir (Flowchart) merupakan metode teknis analisis yang digunakan untuk mendeProposalkan sejumlah aspek dari sistem informasi secara jelas, ringkas, dan logis. (Mardi, 2014)

Flowchart adalah cara menjelaskan langkah-langkah yang terlibat dalam pemecahan masalah dengan menyajikan simbol-simbol tertentu yang

mudah dipahami, mudah digunakan, dan dalam format standar. Tujuan penggunaan flowchart adalah untuk menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah dengan cara yang sederhana, terdesentralisasi dan bersih, dengan menggunakan simbol-simbol standar yang dapat dipahami oleh pemrogram. Pemecahan masalah yang diberikan harus tepat, sederhana dan jelas. (Syamsiah, S., 2019)

Flowchart adalah representasi grafis dan langkah – langkah yang harus diikuti dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang terdiri dari sekumpulan simbol yang merepresentasikan kegiatan tertentu. (Hendraputra, S., Simarmata, J., dkk., 2021)

Tabel 1 Simbol-Simbol pada *Flowchart*

NO	Simbol	Nama	Fungsi
1.		Terminator	Awal/akhir program Pemrosesan
2.		Garis Pesisir (<i>Flow Line</i>)	Arahan aliran program
3.		Persiapan	Proses inisialisasi / pemberian harga awal
4.		Proses	Proses perhitungan Perbandingan data parameter
5.		Masukan atau keluaran Daya	Proses <i>Input/Output</i> data, parameter informasi
6.		Keputusan	Percangan pernyataan, hasil data yang memiliki pilihan untuk melanjutkan langkah selanjutnya
8.		<i>On Page Connection</i>	menghubungkan bagian-bagian <i>Flowchart</i> yang beda dengan halaman yang sama
		Kegiatan manual	Untuk menggambarkan kegiatan manual.

(Sumber : Nurhaliza Khesya, 2021)

III. METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan adalah metodologi prototype. Metode prototype adalah pengembangan perangkat lunak yang memungkinkan adanya interaksi antara

pengembangan sistem dengan pengguna sistem, sehingga dapat mengatasi ketidakserasian antara pengembang dan pengguna (Pressman, 2012: 50).

Dalam menentukan dan menetapkan hasil penelitian yang diawali dengan analisis tujuan. Tahap ini meliputi langkah-langkah sebagai berikut:

1. Analisis dan Pengumpulan Kebutuhan

Pada tahap ini pengembang melakukan identifikasi perangkat lunak dan semua kebutuhan sistem yang dibutuhkan.

2. Membuat Prototype

Membangun prototype dengan membuat perancangan prototype dari sudut pengguna yang mencakup Input, proses dan Output.

3. Evaluasi Prototype

Evaluasi dilakukan untuk melihat apakah model prototipe memenuhi harapan.

4. Pengkodean Sistem

Setelah prototipe disetujui, prototipe tersebut diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman yang sesuai.

5. Pengujian Sistem

Setelah perangkat lunak siap, perangkat lunak harus lulus pengujian. Pengujian ini biasanya dilakukan dengan menggunakan pengujian White Box Testing, Black Box Testing, dan lain-lain.

6. Evaluasi Sistem

Pengguna mengevaluasi apakah perangkat lunak memenuhi harapan mereka. Jika ya, lanjutkan ke langkah berikutnya. Jika tidak, ulangi tahap System Coding dan System Testing.

7. Menggunakan Sistem

Perangkat lunak yang diuji dan disetujui siap digunakan.

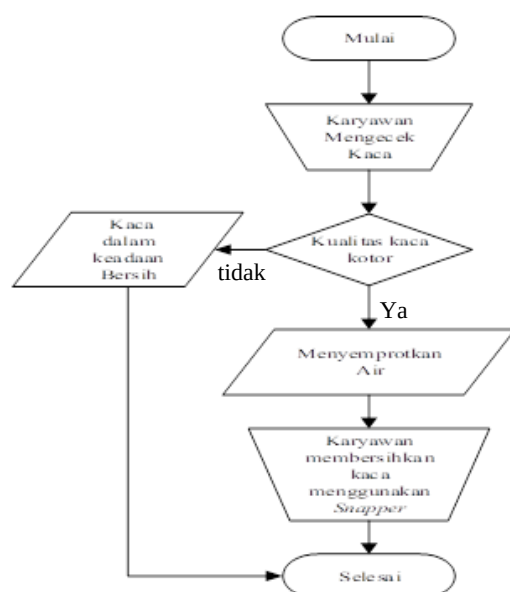
IV. ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

A. Sistem yang berjalan

Data yang ditemukan dari sistem yang sedang berjalan adalah:

- Mulai : Karyawan menuju depan kaca.
- Karyawan Mengecek Kondisi Kaca : Mengecek kebersihan kaca apakah kaca kotor atau tidak sehingga dapat mengambil tindakan selanjutnya.
- Karyawan menyemprotkan air : Dengan menyemprotkan air ke setiap bagian dari kaca maka debu akan lebih mudah hilang.
- Karyawan Membersihkan Kaca Menggunakan Snapper : Dengan Snapper, setiap bagian dari kaca dapat dibersihkan secara efektif dan menyeluruh.
- Selesai : pada bagian akhir telah melewati dan menyelesaikan tahapan untuk membersihkan kaca secara manual.

Tabel 2 Flowchart yang berjalan



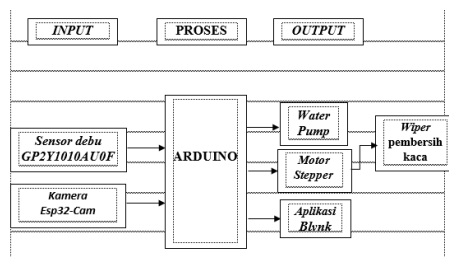
B. Sistem yang Sedang Diusulkan

Flowchart Rancangan sistem yang Diusulkan Keterangan:

- Mulai: Adanya persiapan dalam melakukan proses sebelum membersihkan kaca jendela
- Sensor Mendeteksi debu: sensor debu akan melakukan deteksi terhadap partikel debu yang melekat pada sensor LED yang kemudian akan dibersihkan dengan kepadatan debu minimal 0,01 mg/m³.
- Sensor debu GP2Y1010AU0F dan Arduino sebagai Mikrokontroler: mendeteksi jika kualitas debu mencapai batas yang telah ditentukan yang terpasang pada LED dan sensor fotodiode modul, perubahan intensitas yang terdeteksi oleh sensor fotodiode menunjukkan identitas debu dengan keluaran sensor, yang sebanding dengan kerapatan debu yang terukur, yang kemudian diproses Dari Arduino.
- Water Pump: digunakan untuk mengaliri air ke arah kaca sebelum rol bergerak
- Motor Stepper: Digunakan untuk menggerakkan rol ke arah bawah dan atas pada kaca jendela.
- Esp32-Cam: Berfungsi untuk memantau keadaan kaca dengan menggunakan aplikasi blynk berguna untuk memastikan kebersihan kaca dan bagaimana alat bekerja secara efektif dalam membersihkan kaca jendela

g.Selesai: Pada tahap akhir telah dibuat pengembangan alat yang telah dirancang secara utuh dan telah dianalisa hasilnya secara baik.

C. Diagram Blok Sistem



Gambar 1 Diagram Blok Sistem

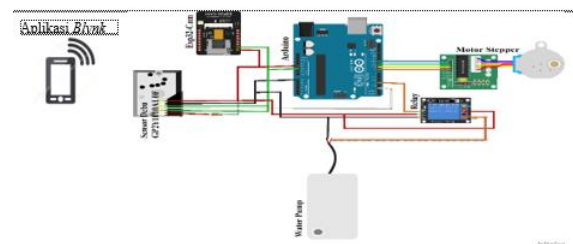
Pada gambar diatas menjelaskan bahwa arduino uno berfungsi Sebagai mikrokontroler sebagai bagian yang mengatur alur kerja alat Dengan memasukkan perintah ke dalam mikroprosesor. dengan mendeteksi debu yang melekat pada LED di dalam modul, Cahaya yang diterima oleh LED kemudian diubah menjadi sinyal listrik berupa nilai tegangan, dimana nilai tegangan tergantung dari intensitas cahaya yang diterima.

Output dari sensor adalah tegangan analog sebandingan dengan kepadatan debu yang terukur, dengan sensitivitas $0.5V/0.1mg/m^3$, artinya setiap $0.1 mg/m^3$ kepadatan debu yang terukur.

Kemudian water Pump akan mengeluarkan air ke arah kaca terlebih dahulu, pada saat water Pump berhenti mengeluarkan air, maka Motor Stepper akan menggerakkan Wiper pembersih Kaca dari arah bawah ke atas kemudian kembali ke posisi semula. Terdapat Inputan lainnya yaitu Kamera Esp32-Cam yang digunakan untuk

memberikan Output berupa Tampilan dari Kondisi Kaca melalui Aplikasi blynk.

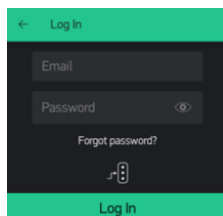
D. Pemodelan Sistem



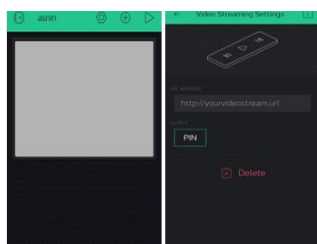
Gambar 2 Pemodelan Sistem

Pada gambar 2 dapat dijelaskan bahwa secara keseluruhan terdapat sebuah rancangan alat yang terbagi menjadi Input, Proses dan Output. Dimana pada Inputan ini terdapat sensor debu GP2Y1010AU0F sebagai sensor untuk mendeteksi debu yang mengirimkan data ke mikrokontroler arduino, adapun Inputan lainnya yaitu Esp32-Cam, dimana mengirimkan data ke mikrokontroler berupa memantau keadaan dari kaca jendela.

Dengan unit proses yaitu Arduino sebagai mikrokontroler apabila sensor debu GP2Y1010AU0F mendeteksi adanya debu maka arduino akan mengolah data begitupun dengan Input dari ESP32-cam, sedangkan Output yang dikeluarkan oleh sensor debu GP2Y1010AU0F yaitu Water Pump yang akan mengalirkan air ke arah kaca dan Motor Stepper yang akan menggerakkan Scraping Wiper naik turun selama 75 detik, Output dari ESP32-Cam yaitu Aplikasi blynk sebagai pemantau keadaan dari kaca jendela.

E. Implementasi**1. Tampilan Login****Gambar 3** Tampilan Login

Berdasarkan gambar 3 diatas dijelaskan bahwa user atau pengguna aplikasi sebelum melakukan pemantaun terlebih dahulu harus melakukan login untuk mengaplikasikan aplikasi blynk. Jika login berhasil maka user atau pengguna akan diarahkan ke tampilan utama.

2. Tampilan Utama**Gambar 4** Tampilan Utama

Berdasarkan gambar 4.7 dapat dilihat sebuah tampilan utama user agar dapat digunakan untuk menampilkan kondisi dari kaca terlebih dahulu harus dihubungkan dengan internet yang sebelumnya telah disinkronkan dengan program yang telah dibuat.

F. Pengujian Sistem

Pengujian merupakan bagian yang sangat penting dalam siklus pengembangan perangkat lunak. Dimana dilakukan untuk melihat kualitas serta menganalisis kekurangan dan kelebihan dari perangkat lunak. Adapun pengujian yang dilakukan

dengan metode pengujian Black Box. Dalam pengujian ini tidak memerlukan bukti terkait apa yang terjadi dalam sistem ataupun perangkat lunak yang sedang berjalan, yang perlu diperhatikan dalam pengujian hanya masukkan serta keluarannya. Apakah masukkan yang diberikan sesuai dengan harapan yang telah dirancang sebelumnya atau tidak.

1. Pengujian Sensor Debu GP2Y1010AU0F

Pengujian sistem untuk sensor debu GP2Y1010AU0F terdiri dengan Input dari satu buah sensor, dengan melakukan pengujian rangkaian Input dengan melakukan 2 pengujian sampel yaitu 0 mg/m³ dan 0,01 mg/m³. Hasil pengukuran dari sensor debu GP2Y1010AU0F ditunjukkan pada tabel 3

Tabel 3 Pengujian Sensor Debu
GP2Y1010AU0F

No	Besaran debu	Sensor debu	Hasil Pengujian	
			Ya	Tidak
1	0 mg/m ³	Mati	✓	-
2	0,01 mg/m ³	Mendeteksi	✓	-

2. Pengujian Motor Stepper**Tabel 4** Hasil Pengujian Motor Stepper

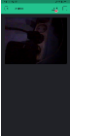
No	Pernyataan	Hasil Pengujian	
		Ya	Tidak
1	<i>Motor Stepper 1</i>	✓	-
2	<i>Motor Stepper 2</i>	✓	-

3. Pengujian Blynk**Tabel 5** Hasil Pengujian Aplikasi Blynk

No	Pernyataan	Hasil Pengujian	
		Ya	Tidak
1.	Menampilkan kondisi dari kaca jendela Indomaret	✓	-

4. Pengujian Alat

Tabel 6 Hasil Pengujian Alat

No	Komponen	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Hasil Gambar
1.	Sensor debu GP2Y1010AU0F	Dapat mendeteksi adanya debu	Berhasil	
2.	a. Motor Stepper 1 b. Motor Stepper 2	Bergerak secara bersamaan dengan berputar ke arah bawah dan atas selama 75 Detik	Berhasil	
3.	Blynk	Dapat menampilkan kondisi dari kaca	Berhasil	

G. Kesimpulan

1. Prototype pembersih kaca otomatis Berbasis

Internet of Things pada Indomaret Caile ini dirancang menggunakan 4 Komponen, yaitu : 1 sensor debu GP2Y1010AU0F sebagai sensor untuk pendeteksi debu, 1 Water Pump untuk mengaliri air pada area kaca, dengan tinggi kaca 43 centimeter dan lebar 20 centimeter, serta 1 Scraping Wiper pembersih kaca, dan 2 Motor Stepper yg akan menggerakkan Scraping Wiper.

2. Penerapan dari prototype pembersih kaca otomatis berbasis Internet of Things pada Indomaret Caile diketahui dengan cara mengimplementasikan sensor debu GP2Y1010AU0F dengan mendeteksi debu yang berada di Sekitaran sensor dengan jumlah kepadatan debu yang telah ditetapkan

minimal 0,01 mg/m³, maka secara otomatis Water Pump akan mengaliri air ke arah kaca selama 6 detik setelah itu Motor Stepper akan menggerakkan Scraping Wiper dari Arah bawah ke atas selama 75 detik, selain itu Esp32-Cam akan menampilkan kondisi dari kaca jendela melalui aplikasi blynk.

DAFTAR PUSTAKA

Bate, P. Y., Wiguna, A. S. & Nugraha, D. A. (2020). Sistem Penjemuran Otomatis Menggunakan Arduino Uno R3 Dengan Pendekatan Metode Fuzzy. *Kurawal-Jurnal Teknologi, Informasi dan Industri*, 3(1), 81-92.

Budijanto, A., Winardi, S. & Susilo, K. E. (2021). *Interfacing Dengan ESP32*. Surabaya: Scopindo Media Pustaka.

Cahyo, I. D. (2018). Implementasi Complementary Filter Pada Perancangan Alat Bantu Makan Penderita Parkinson (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).

Darmawan, Deni. & Kunkun Nur Fauzi. (2013). *Sistem Informasi Manajemen*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Dennis, A., Wixom, B. H. & Roth, R. M. (2012). *System Analysis & Design (5th ed.)* Pearson Education.

Dinata, Y. M. (2016). *Arduino Itu Pintar*. Elex Media Komputindo.

Dr. Ir. Erizal, M. (2015). Diambil kembali dari monitoring & pengendalian.

Erizal, A. K. (2015). 'Analysis of dustfall generation from regosol soil in Java Island, Indonesia', *Measurement*

- Gregory, R.J. 2000. Psychological Testing History: Principle and Application (3rd Ed.) USA: Allyn and Bacon. Inc.
- Handayani, I. N. & Mamurotun, M. (2019). Indoor Dust Exposure Detection System For Air Purifier Controller Based Arduino And LabVIEW. Sanitas, 10(1), 46-58.
- Hendraputra, S., Simarmata, J., dkk. (2021). Pengantar Teknologi dan Informasi. Medan : Yayasan Kita Menulis
- Isnainy Azro, Adi Sutrisma, P. R. (2015). 289127-Alat-Pembersih-Kaca-Otomatis-Pada-Gedung8E8a5327.Pdf
- Juwariyah, T., Krisnawati, L. & Sulasminingsih, S. (2020). Perancangan Sistem Monitoring Terpadu Smart Bins Berbasis IoT Menggunakan Aplikasi Blynk. Jurnal Informatika dan Rekayasa Elektronik, 3(2), 91-99.
- Khesya, N. (2021). Mengenal Flowchart Dan Pseudocode Dalam Algoritma Dan Pemrograman.
- Killian. (2000). Modern Control Technology: Component and System. Boston : Cengage.
- Kumala, A. E., Borman, R. I. & Prasetyawan, P., 2018. Sistem Informasi Monitoring Perkembangan Sapi Di Lokasi Uji Performance (Studi Kasus: Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Lampung). Jurnal Tekno Kompak, Volume 12.1, pp. 5-9.
- Kusumastuti, Y. I. (2011). Komunikasi Bisnis. Bogor: IPB Press.
- Lasmana, D. S. & Fitriani, E. (2020, October). Rancang Bangun Prototype Robot Penghisap Debu Menggunakan Optical Dust Sensor Gp2y1010au0f. In Bina Darma Conference on Engineering Science (BDCES) (Vol. 2, No. 1, pp. 20-29).
- Linarta, A. & Nurhadi. (2018). Aplikasi Bel Sekolah Otomatis Berbasis Arduino Dilengkapi Dengan Output Suara. Informatika, Manajemen Dan Komputer, 10(2), 1-7. Retrieved From [Http://Www.Ejournal.Stmikdumai.Ac.Id/Index.php/Path/Article/View/108/46](http://www.Ejournal.Stmikdumai.Ac.Id/Index.php/Path/Article/View/108/46)
- Mardi.2014. Sistem Informasi Akutansi. Cetakan 2. Bogor : Ghalia Indonesia
- Megawaty, D. A. & Putra, M. E. (2020). Aplikasi Monitoring Aktivitas Akademik Mahasiswa Program Studi Informatika Universitas Xyz Berbasis Android. Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA), 65-74.
- McElroy, K. (2016). Prototyping for designers: Developing the best digital and physical products. O'ReillyMedia, Inc
- Moerdiyanto. (2009). Teknik monitoring dan evaluasi (monev) dalam rangka memperoleh informasi untuk pengambilan keputusan manajemen. Yogyakarta.
- Muliandari, S. E. (2021). Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Notifikasi Pembersih Kaca Jendela Laboratorium Berbasis Internet Of Things (IoT).
- Nugrahanto, I. (2017). Pembuatan Water Level Sebagai Pengendali Water Pump Otomatis Berbasis Transistor. Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik-Sistem, 13(1), 59-70.
- Nugroho, A. M. S. (2021). Implementasi Stepper 28BYJ-48 dan Servo MG996R sebagai Robot Lengan Pemanggang pada Alat Pemanggang Sate Otomatis Berbasis Arduino UNO. Electrician, 15(2), 96-99.
- Nursaid, F. F., Brata, A. H. & Kharisma, A. P. (2020). Pengembangan Sistem Informasi Pengelolaan Persediaan Barang Dengan ReactJS Dan React Native Menggunakan Prototype (Studi Kasus : Toko Uda Fajri). Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer , 46-55
- Ogedebe, P.M. & Jacob, B.P. 2012. Software prototype: A Strategy to Use When User Lacks Data Processing Experience. ARPN Journal of Systems and Software. VOL. 2, NO.6. 2012.

Orlowski, C. (2020). Management of IoT
Open Data Projects in Smart Cities.
Academic Press.

Pratama, R. P. (2017). Aplikasi Webserver
Esp8266 Untuk Pengendali Peralatan Listrik.
17(2). <https://doi.org/10.31227/osf.io/pjwx d>