

Sistem Monitoring Prototipe Mesin Sortir Massa Produk berbasis *Internet of Things*

Fuji Fatimah ¹, Fatahula ², Muchlishah ³

¹Prodi Teknik Otomasi Listrik Industri, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta
Jl Prof.Dr.GA Siwabessy, Kampus Baru UI Depok 16425

^{2,3}Prodi Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta
Jl Prof.Dr.GA Siwabessy, Kampus Baru UI Depok 16425

e-mail: ¹fuji.fatimah.te17@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRACT

The prototype monitoring system of the product mass sorting machine is a tool used to monitor and display load cell sensor readings in real-time. This product mass sorting machine prototype monitoring system is equipped with an ESP32 camera module which functions to monitor the product sorting process in real-time and an ESP8266 wifi module that operates to transmit load cell sensor readings to firebase, which will then be sent to the MIT APP Inventor application. . This monitoring system works by connecting the ESP32 camera module and the ESP8266 wifi module to the wifi service, then entering the IP Address of the camera module and the wifi module. The monitoring system testing is divided into four types, namely communication testing between hardware equipment and software, ESP32 camera module testing, ESP8266 wifi module testing, and monitoring system accessibility testing. The test results show that this monitoring system can work according to the description. In contrast, the number of errors that occur when testing the camera module is three times marked by the appearance of a line on the camera display, and the response time required by firebase to receive data from the ESP8266 wifi module is 5-6 seconds. However, this monitoring system can still display the MIT APP Inventor application on a smartphone correctly.

Keywords: *load cell sensor, ESP32 camera module, ESP8266 wifi module, firebase, MIT APP Inventor*

ABSTRAK

Sistem monitoring prototipe mesin sortir massa produk adalah suatu alat yang digunakan untuk memonitoring dan menampilkan data hasil pembacaan sensor load cell secara real time. Sistem monitoring prototipe mesin sortir massa produk ini dilengkapi dengan sebuah modul kamera ESP32 yang berfungsi untuk memonitoring proses penyortiran produk secara real time dan sebuah modul wifi ESP8266 yang berfungsi untuk mengirimkan data hasil pembacaan sensor load cell ke firebase yang kemudian akan dikirim ke aplikasi MIT APP Inventor. Sistem monitoring ini bekerja dengan cara menghubungkan modul kamera ESP32 dan modul wifi ESP8266 dengan layanan wifi, kemudian memasukkan IP Address modul kamera dan modul wifi. Pengujian sistem monitoring dibagi menjadi empat jenis, yakni pengujian komunikasi antara peralatan hardware dengan software, pengujian modul kamera ESP32, pengujian modul wifi ESP8266 dan pengujian aksesibilitas sistem monitoring. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem monitoring ini dapat bekerja sesuai deskripsi, adapun banyaknya error yang terjadi pada saat pengujian modul kamera sebanyak 3 kali dengan ditandai munculnya garis pada tampilan kamera, serta response time yang dibutuhkan firebase untuk menerima data dari modul wifi ESP8266 adalah 5-6 detik. Meskipun demikian sistem monitoring ini tetap dapat menampilkan aplikasi MIT APP Inventor pada smartphone dengan baik.

Kata kunci: *firebase, MIT APP Inventor modul kamera ESP32, modul wifi ESP8266, sensor load cell, ,*

1. PENDAHULUAN

Seiring berkembangnya teknologi, kemajuan dalam bidang industri proses juga akan semakin canggih. Berbagai macam jenis teknologi digunakan dalam setiap prosesnya. Hal ini tidak dapat dipungkiri mengingat kebutuhan manusia akan sebuah produk semakin tinggi, baik kebutuhan primer maupun sekunder. Sehingga penggunaan teknologi saat ini di industri sangat penting demi meningkatkan mutu produk serta tercapainya efisiensi biaya dan waktu.

Kemajuan teknologi dalam industri proses dapat dilihat pada sistem pemilahan atau penyortiran produk berdasarkan kriteria yang telah ditentukan [1], [2]. Karena seperti diketahui, kemungkinan munculnya produk yang tidak sesuai dengan ketentuan (*Reject*) sangat mungkin terjadi. Sehingga dapat memakan waktu banyak dalam memilah produk jika hanya mengandalkan tenaga manusia[3], [4]. Dan salah satu sistem penyortiran produk pada industri adalah berdasarkan massa produk.

Selain dapat disortir secara otomatis, proses penyortiran juga perlu dilakukan pemantauan atau monitoring agar kualitas dan kuantitas produk dapat dipantau secara berkala. Sistem monitoring yang baik adalah sistem yang dapat menampilkan situasi atau kondisi area kontrol secara berkala. Adapun sistem monitoring tersebut juga harus dapat dilakukan dari jarak jauh sehingga dapat memudahkan pengguna atau operator dalam memantau proses penyortiran.

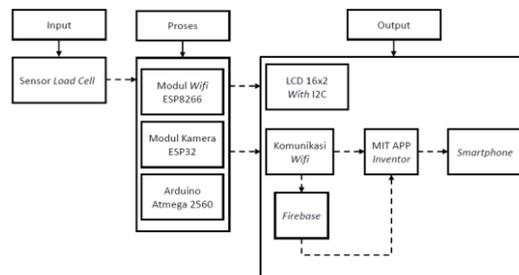
Sistem monitoring jarak jauh pada mesin sortir massa produk dapat menggunakan modul kamera ESP32 dan modul wifi ESP8266 di mana pengguna dapat membuat sistem *Internet of Things* yang terhubung dengan MIT APP Inventor [5]–[7]. MIT App Inventor merupakan aplikasi web sumber terbuka yang awalnya dikembangkan oleh google dan saat ini dikelola oleh Massachusetts Institute of Technology (MIT). MIT App Inventor memungkinkan pengguna baru untuk memprogram komputer untuk menciptakan aplikasi perangkat lunak bagi sistem operasi android [8]-[10]. Sehingga dengan adanya aplikasi web ini dapat mempermudah pengguna maupun operator dalam melakukan pemantauan sistem secara berkala.

Sehubungan dengan hal tersebut, artikel ini mengusulkan sistem monitoring prototipe mesin sortir massa produk berbasis *internet of things*

menggunakan aplikasi MIT APP Inventor yang terkoneksi dengan layanan *wifi* sehingga pengguna dapat memonitoring sistem secara *real time*.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian disusun atas beberapa perangkat menjadi sebuah blok diagram seperti yang ditunjukkan pada gambar 1. Gambar 1 merupakan diagram blok sistem monitoring prototipe mesin sortir massa produk yang meliputi peralatan input, proses dan output. Sistem monitoring ini menerima input dari sensor load cell yang digunakan untuk mengukur berat produk dan akan diproses oleh *microcontroller* Arduino ATmega2560. Kemudian modul *wifi* ESP8266 digunakan untuk mengambil data dari microcontroller Arduino ATmega2560 dan mengirim data hasil pembacaan sensor *load cell* ke firebase melalui komunikasi *wifi* yang nantinya nilai dari firebase akan ditampilkan pada aplikasi MIT APP Inventor dan aplikasi android pada *smartphone*. Modul kamera ESP32 digunakan untuk menampilkan proses penyortiran massa produk secara *real time* pada sistem monitoring menggunakan aplikasi MIT APP Inventor dan aplikasi android pada *smartphone*.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem Monitoring

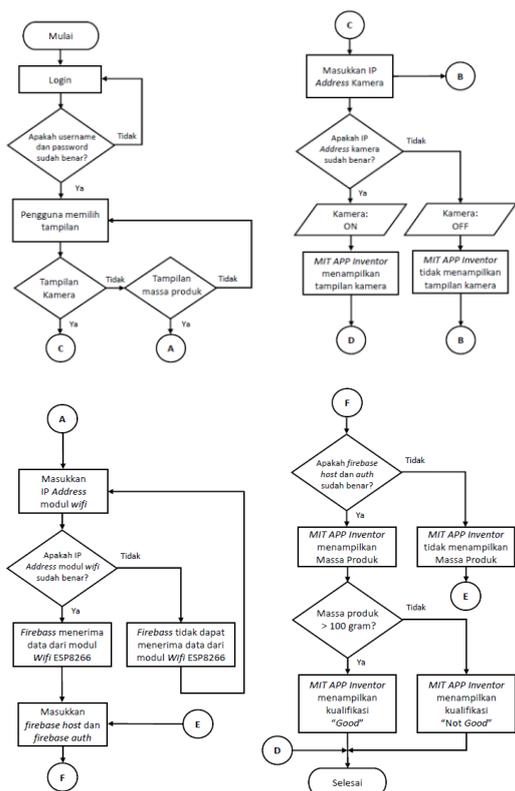
Langkah-langkah penelitian yang dilakukan adalah:

1. Membuat rancangan prototipe mesin sortir massa produk yang terdiri dari pemilihan spesifikasi komponen, peletakan komponen, dan wiring diagram
2. Membangun hasil rancangan prototipe mesin sortir massa produk
3. Membuat program modul *wifi* ESP8266 untuk mengirimkan data hasil pembacaan sensor *load cell* dan modul kamera ESP32 untuk memonitoring proses penyortiran produk secara *real time*.
4. Membuat program dan desain sistem monitoring prototipe mesin sortir massa produk pada aplikasi MIT APP Inventor.

Sistem Monitoring Prototipe Mesin Sortir Massa Produk

- Memasang aplikasi sistem monitoring pada *smartphone* dengan cara *download* aplikasi sistem monitoring yang sudah dibuat pada web MIT APP Inventor.
- Menyambungkan peralatan *hardware* dan aplikasi sistem monitoring dengan cara memasukkan IP *address* modul kamera dan modul *wifi* pada aplikasi sistem monitoring
- Melakukan pengujian dan analisa sistem

Gambar 2 merupakan diagram alir dari sistem monitoring prototipe mesin sortir massa produk menggunakan aplikasi MIT APP Inventor berbasis IoT.

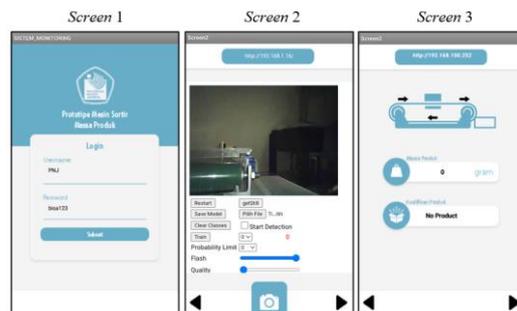


Gambar 2. Diagram Alir Sistem Monitoring

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

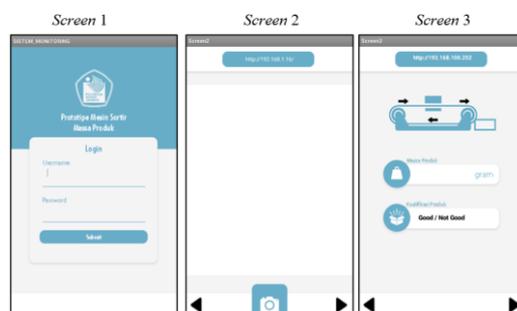
a. Pengujian Komunikasi antara Peralatan *Hardware* dengan *Software*

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah komunikasi antara Arduino ATmega 2560, modul kamera ESP32, dan modul *wifi* ESP8266 dengan aplikasi android sudah berhasil atau mengalami gangguan. Pengujian dilakukan dengan menghubungkan Arduino ATmega 2560, modul kamera ESP32, dan modul *wifi* ESP8266 dengan aplikasi android dengan cara menyesuaikan *port* dan alamat IP *Address*. Jika komunikasi antara peralatan *hardware* dengan *software* berhasil maka tampilan pada aplikasi android seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Komunikasi antara *hardware* dengan *software* berhasil

Gambar 3 menampilkan komunikasi antara peralatan *hardware* dengan *software* yang dihubungkan melalui layanan *wifi* sudah terhubung dengan baik, hal ini ditandai dengan adanya tampilan kamera untuk menampilkan tampilan penyortiran produk secara *real time* pada saat tombol *start* kamera ditekan. Hal lain yang dapat dilihat apabila antara peralatan *hardware* dengan *software* yang dihubungkan melalui layanan *wifi* sudah terhubung dengan baik adalah dengan munculnya tampilan data hasil pengukuran sensor *load cell* pada kolom massa produk serta kualifikasinya apakah produk yang terukur masuk kedalam kategori *Not Good* atau *Good*. Apabila komunikasi antara peralatan *hardware* dengan *software* tidak berhasil maka tampilan dari aplikasi android seperti pada gambar 4.



Gambar 4. Komunikasi antara *hardware* dengan *software* tidak berhasil

gambar 4 menampilkan komunikasi antara peralatan *hardware* dengan *software* yang dihubungkan melalui layanan *wifi* tidak terhubung dengan baik, hal ini ditandai dengan tidak adanya tampilan kamera pada screen 2 dan tampilan massa produk serta kualifikasi nya pada screen 3, hal ini dapat disebabkan karena IP *address* yang dimasukkan salah atau modul kamera ESP32 dan modul *wifi* ESP8266 tidak terhubung dengan layanan *wifi* dengan baik.

Sistem Monitoring Prototipe Mesin Sortir Massa Produk

b. Pengujian Modul Kamera ESP32

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui respon dari modul kamera ESP32 terhadap tampilan penyortiran produk secara *real time* yang dihasilkan dalam jangka waktu tertentu. Pengujian ini juga dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh *flash* kamera konstan terhadap tampilan modul kamera. Modul kamera ESP32 akan bekerja pada saat aplikasi android dijalankan dan IP *address* yang dimasukkan pada screen 2 sudah sesuai. Pengujian dilakukan sebanyak 8 kali percobaan dengan nilai *flash* kamera 0%, 25%, 50%, 75% dan 100%. Setiap percobaan dilakukan pengujian setiap 1 menit untuk melihat respon dari modul kamera ESP32 apakah terjadi *error* atau tidak. Data hasil pengujian modul kamera ESP32 dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Modul Kamera ESP32

Flash	Tanggal	On Time (AM)	Off Time (AM)	Tampilan Kamera
0	14/7/2021	09:30:45	09:31:45	Baik
25	14/7/2021	09:31:24	09:32:24	Baik
50	14/7/2021	09:32:40	09:33:40	Baik
50	14/7/2021	09:34:05	09:35:05	Error
75	14/7/2021	09:38:25	09:39:25	Baik
75	14/7/2021	09:41:50	09:42:50	Error
100	14/7/2021	09:46:40	09:47:40	Baik
100	14/7/2021	09:48:50	09:49:50	Error

Terdapat 8 data hasil pengujian dengan 5 nilai *flash* yang berbeda. Dari kedelapan pengujian tersebut terjadi *error* dengan munculnya garis pada tampilan kamera sebanyak 3 kali yaitu pada saat nilai *flash* berada pada nilai 50%, 75% dan 100%. *Error* tersebut terjadi karena *overheat*, dimana *overheat* yang terjadi dapat disebabkan karena lamanya pemakaian modul kamera ESP32 dan terlalu tingginya nilai *flash* yang digunakan pada modul kamera ESP32. Solusi untuk mengatasi *overheat* pada modul kamera ESP32 ini adalah dengan menambahkan peredam panas seperti *heatsink* pada modul kamera agar modul kamera tidak cepat panas.

c. Pengujian Modul Wifi ESP8266

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk membandingkan data hasil pengukuran sensor *load cell* yang ditampilkan pada LCD dengan data yang ditampilkan pada aplikasi sistem monitoring. Pengujian dilakukan dengan cara mengukur beberapa produk yang sudah dibuat dan melihat tampilan dari massa produk

serta kualifikasinya, kemudian dilihat berapa lama *response time* aplikasi android dengan tampilan pada LCD. Data hasil pengujian modul *wifi* ESP8266 dapat dilihat pada tabel 2 – 4.

Tabel 2. Pengujian Modul *wifi* ESP8266 terhadap produk *Not Good*

No.Uji	1	2	3	4
Tanggal	15/7/2021	15/7/2021	15/7/2021	15/7/2021
Respond Time LCD	08:44:15 AM	08:45:06 AM	08:45:42 AM	08:46:03 AM
Tampilan LCD	51 gram	16 gram	45 gram	36 gram
Respond Time aplikasi	08:44:20 AM	08:45:12 AM	08:45:48 AM	08:46:08 AM
Tampilan aplikasi	51 gram	16 gram	45 gram	36 gram
No.Uji	5	6	7	8
Tanggal	15/7/2021	15/7/2021	15/7/2021	15/7/2021
Respond Time LCD	10:26:29 AM	10:26:53 AM	10:27:12 AM	10:27:35 AM
Tampilan LCD	28 gram	54 gram	50 gram	55 gram
Respond Time aplikasi	10:26:35 AM	10:26:58 AM	10:27:18 AM	10:27:40 AM
Tampilan aplikasi	28 gram	54 gram	50 gram	55 gram

Tabel 3. Pengujian Modul *wifi* ESP8266 terhadap produk *Good*

No.Uji	1	2	3	4
Tanggal	16/7/2021	16/7/2021	16/7/2021	16/7/2021
Respond Time LCD	09:48:05 AM	09:48:41 AM	09:49:08 AM	09:49:47 AM
Tampilan LCD	171 gram	118 gram	115 gram	194 gram
Respond Time aplikasi	09:48:11 AM	09:48:46 AM	09:49:14 AM	09:49:53 AM
Tampilan aplikasi	171 gram	118 gram	115 gram	194 gram
No.Uji	5	6	7	8
Tanggal	16/7/2021	16/7/2021	16/7/2021	16/7/2021
Respond Time LCD	11:10:12 AM	11:10:51 AM	11:11:19 AM	11:12:11 AM
Tampilan LCD	116 gram	178 gram	182 gram	213 gram
Respond Time aplikasi	11:10:17 AM	11:10:57 AM	11:11:25 AM	11:12:16 AM
Tampilan aplikasi	116 gram	178 gram	182 gram	213 gram

Sistem Monitoring Prototipe Mesin Sortir Massa Produk

Tabel 4. Pengujian Modul *wifi* ESP8266 terhadap *No Product*

No.Uji	1	2	3	4
Tanggal	17/7/2021	17/7/2021	17/7/2021	17/7/2021
Respond Time LCD	08:53:05 AM	08:53:58 AM	09:44:50 AM	09:45:22 AM
Tampilan LCD	0 gram	0 gram	0 gram	0 gram
Respond Time aplikasi	08:53:11 AM	08:54:04 AM	09:44:55 AM	09:45:28 AM
Tampilan aplikasi	0 gram	0 gram	0 gram	0 gram
No.Uji	5	6	7	8
Tanggal	17/7/2021	17/7/2021	17/7/2021	17/7/2021
Respond Time LCD	11:36:01 AM	11:36:50 AM	11:37:26 AM	11:38:13 AM
Tampilan LCD	0 gram	0 gram	0 gram	0 gram
Respond Time aplikasi	11:36:06 AM	11:36:55 AM	11:37:31 AM	11:38:18 AM
Tampilan aplikasi	0 gram	0 gram	0 gram	0 gram

Data pengujian modul *wifi* ESP8266 terhadap produk *Not Good*, *Good* dan *No Product* dapat dilihat pada tabel 2 - 4. Terdapat 24 data hasil pengujian dengan massa dari produk yang berbeda. Dari kedua puluh empat pengujian tersebut dapat dilihat bahwa *response time* yang dibutuhkan aplikasi android untuk menerima data dari modul *wifi* ESP8266 melalui *firebase* adalah 5-6 detik. Hal ini dikarenakan *firebase* merupakan *web service local*, oleh karena itu *response time* untuk *refresh* data masih berada pada interval waktu 5-7 detik dan itu merupakan *response time* yang sesuai untuk aplikasi pada ponsel pintar, sama halnya seperti server *thingspeak* yang mempunyai interval untuk *refresh* data selama 15 detik.

d. Pengujian Akseibilitas Sistem Monitoring

Pada pengujian ini akan dibahas tentang bagaimana akseibilitas sistem monitoring pada prototipe mesin sortir massa produk menggunakan aplikasi MIT APP Inventor yang sudah diprogram. Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah sistem monitoring ini dapat dimonitoring secara bersamaan ditempat dan waktu yang berbeda – beda atau tidak. Data hasil pengujian akseibilitas sistem monitoring dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Pengujian Akseibilitas Sistem Monitoring

Tanggal	Waktu	Partisipan	Lokasi	Keterangan
06/08/2021	09:27 AM	Renaldo	Cikarang	Dapat di monitoring
06/08/2021	10:15 AM	Dicky Dwi	Bandung	Dapat di monitoring
07/08/2021	08:45 AM	Ryan Julianto	Sukabumi	Dapat di monitoring
07/08/2021	09:30 AM	Kukuh Prio	Depok	Dapat di monitoring
07/08/2021	10:08 AM	Tomi Himawan	Yogyakarta	Dapat di monitoring
07/08/2021	11:50 AM	Rigan Febrianto	Bogor	Dapat di monitoring

Data pengujian akseibilitas sistem monitoring yang dilakukan oleh partisipan dapat dilihat pada Tabel 5. terdapat 6 pengujian dengan partisipan dan lokasi yang berbeda. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa sistem monitoring prototipe mesin sortir massa produk dapat di monitoring secara *real time* menggunakan aplikasi MIT APP Inventor. Dari keenam pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa sistem monitoring pada prototipe mesin sortir massa produk dapat diakses menggunakan *smartphone* disegala tempat yang tersedia jaringan internet atau *WiFi* dan data yang di monitoring hasilnya akan *Real Time* dikarenakan sistem monitoring ini menggunakan *web service* yaitu *firebase*.

4. KESIMPULAN

Sistem monitoring prototipe mesin sortir massa produk menggunakan aplikasi MIT APP Inventor yang dapat digunakan pada *smartphone*, modul kamera ESP32 untuk menampilkan proses penyortiran produk secara *real time*, modul *wifi* ESP8266 untuk mengirimkan data hasil pengukuran sensor *load cell* ke *firebase* yang kemudian data tersebut akan ditampilkan pada aplikasi. Komunikasi sistem monitoring prototipe mesin sortir massa produk dilakukan dengan cara menghubungkan modul kamera ESP32 dan modul *wifi* ESP8266 dengan layanan *wifi* kemudian memasukkan IP Address modul kamera ESP32 dan modul *wifi* ESP8266 kedalam aplikasi MIT APP Inventor.

Sistem monitoring prototipe mesin sortir massa produk telah berhasil dibuat dan berfungsi dengan baik, adapun banyaknya *error* yang terjadi pada saat pengujian modul kamera sebanyak 3 kali dengan ditandai munculnya garis pada tampilan kamera, *error* tersebut dapat disebabkan karena lamanya pemakaian modul

Sistem Monitoring Prototipe Mesin Sortir Massa Produk

kamera ESP32 dan terlalu tingginya nilai *flash* yang digunakan pada modul kamera ESP32. Solusi untuk mengatasi overheating pada modul kamera ESP32 ini adalah dengan menambahkan peredam panas seperti *heatsink* pada modul kamera agar modul kamera tidak cepat panas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. J. Buru, "Aplikasi Pendeteksi Lokasi Perangkat Bergerak Menggunakan Teknologi Cloud Computing Dengan Firebase Realtime Database Berbasis Android.," Yogyakarta, 2017.
- [2] H. Adzhar, "Sistem Penyeteman Nada Dawai Gitar Otomatis Dengan Motor Servo Continuous Menggunakan Kontroler PID Berbasis Arduino Mega 2560," *J. Mhs. Tek. Elektro Univ. Brawijaya*, 2015.
- [3] L. Asniati, Samadi and E. Muchyar Hasiri, "Alat Pematut Ubi Kayu Menggunakan Sensor Infrared E18-D50Nk Berbasis Mikrokontroler Atmega 2560," *J. Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 11–17, 2016.
- [4] M. T. Katarine and K. O. Bachri, "Smart Room Monitoring Menggunakan Mit App Inventor Dengan Koneksi Bluetooth," *J. Elektron. Dan Otomasi Ind.*, vol. 13, no. 1, pp. 51–66, 2020.
- [5] W. . Dewantoro, "Rancang Bangun Lengan Robot Pemilah Barang Berdasarkan Berat dengan Pemanfaatan Internet Of Things (IoT) Sebagai Kontrol Dan Monitoring Jarak Jauh," in *Seminar Hasil Elektro S1 ITN Malang*, 2020.
- [6] D. M. Fadhil, "Pemrograman, Eksekusi, dan Pemonitor IoT Menggunakan Software Node-Red Pada Modul Latih Sensor Analog.," Politeknik Negeri Jakarta, 2019.
- [7] R. Yuarifaldi, "Rancang bangun sistem pengendalian level pada mixing tank proses degumming mini plant biodiesel di workshop instrumentasi," Institut Teknologi Sepuluh Nopember., 2017.
- [8] M. W. Sari and H. Hardyanto, "Implementasi Aplikasi Monitoring Pengendalian Pintu Gerbang Rumah Menggunakan App Inventor Berbasis Android," *EKsis*, vol. 9, no. 1, pp. 20–18, 2016.
- [9] Satria, Muhammad Najib Dwi, Fajar Saputra, and Donaya Pasha. "Mit App Inventor Pada Aplikasi Score Board Untuk Pertandingan Olahraga Berbasis Android." *Jurnal Teknoinfo* 14.2 (2020): 81-88.
- [10] Thoben, Klaus-Dieter, Stefan Wiesner, and Thorsten Wuest. "'Industrie 4.0' and smart manufacturing-a review of research issues and application examples." *International journal of automation technology* 11.1 (2017): 4-16.