

Penerapan IoT Pada Wastafel

Salahuddin¹, Bakhtiar², Usmardi³, Ilham Safar^{4*}

^{1,2,3} Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe

⁴ Jurusan Tekniknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe

Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

¹salahuddin.mt@pnl.ac.id

²bakhtiar@pnl.ac.id

³usmardi@pnl.ac.id

⁴ilhamsafar@pnl.ac.id

Abstrak— Demi pencegahan penularan virus corona atau Covid-19, baik pemerintah pusat, pemerintah daerah dalam hal ini dinas-dinas, pengelola café, sampai dengan sekolah-sekolah atau kampus telah memasang atau menyediakan alat cuci tangan. Fasilitas cuci tangan terdiri dari wadah / wastafel, kran, sabun batang atau sabun cair dan tangki air. Idealnya mencuci tangan dilakukan dengan menggunakan air bersih dan mengalir, serta sabun sebagai bahan yang dapat membantu pelepasan kotoran dan kuman yang menempel dipermukaan luar kulit tangan dan kuku secara kimiawi Tempat wastafel yang disediakan masih banyak yang sederhana kebanyakan masih memakai cara manual dengan pengontrol dari OB (*Office Boy*) atau *Cleaning Service*. Hal ini tentu sangat merepotkan bagi OB atau *Cleaning Service* dalam mengontrol ketersediaan sabun maupun air. Mengingat aktivitas mencuci tangan sangat sering dilakukan dan tempat air yang tersedia dalam kapasitas terbatas. Hal ini tentu akan sangat membutuhkan pengontrolan secara berkala oleh OB. OB setiap saat harus sering mengecek apakah sabun dan air masih tersedia. *Smart Wastafel berbasis Internet of Things (IoT)* ini dapat memberikan notifikasi kepada OB atau *Cleaning Service* melalui aplikasi *Blynk pada smartphone* bahwa persediaan air dan sabun tinggal sedikit atau sudah habis, sehingga OB atau *cleaning service* dapat menambahkan air atau sabun ke tempatnya. Dalam penelitian ini digunakan metode MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*) yang digunakan pada *Internet of Things (IoT)*. Dari hasil pengujian sistem diperoleh sensor ultrasonik mendeteksi objek dengan jarak 0 cm sampai 20 cm dengan rentang error antara 0,58 % sampai dengan 6,97 %.

Kata kunci— Covid-19, Office Boy, *Smart Wastafel*, *Internet of Things (IoT)*, MQTT

Abstract— For the sake of preventing the transmission of the corona virus or Covid-19, both the central government, local governments, in this case offices, cafe managers, to schools or campuses have installed or provided hand washing equipment. Hand washing facilities consist of a container / sink, faucet, bar soap or liquid soap and a water tank. Ideally, washing hands is done using clean and running water, and soap as a material that can help release dirt and germs that stick to the outer surface of the skin of the hands and nails chemically. Office Boy) or *Cleaning Service*. This is of course very troublesome for OB or *Cleaning Service* in controlling the availability of soap and water. Given the activity of washing hands very often and the available water containers in limited capacities. This of course will really need regular control by OB. The OB should frequently check whether soap and water are still available at any time. This *Internet of Things (IoT)* based smart sink can provide notification to OB or *Cleaning Service* through the *Blynk application on the smartphone* that the water and soap supply is low or running out, so that the OB or *cleaning service* can add water or soap to its place. In this study, the MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*) method is used which is used on the *Internet of Things (IoT)*. From the results of system testing, it is obtained that the ultrasonic sensor detects objects with a distance of 0 cm to 20 cm with an error range of 0.58% to 6.97%.

Keywords—Covid-19, Office Boy, *Smart Wastafel*, *Internet of Things (IoT)*, MQTT

I. PENDAHULUAN

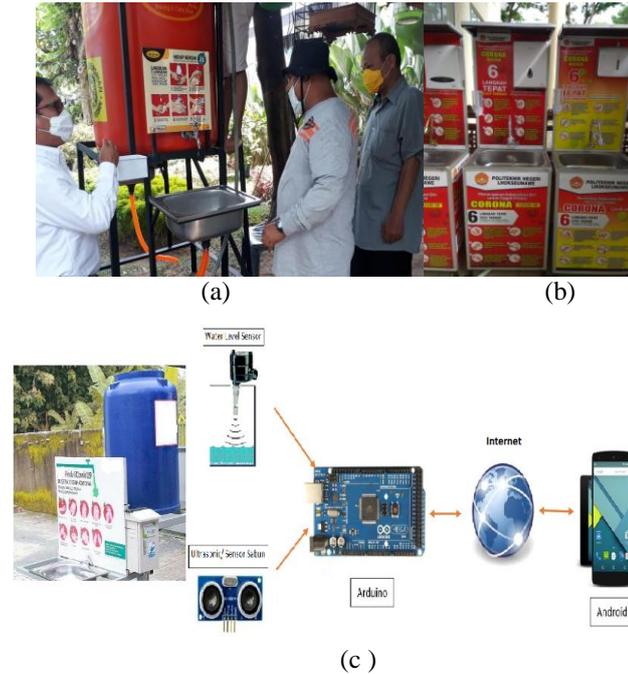
Tangan adalah bagian tubuh kita yang paling banyak tercemar kotoran dan bibit penyakit. Ketika memegang sesuatu, dan berjabat tangan, tentu ada bibit penyakit yang melekat pada kulit tangan kita. Pentingnya membudayakan cuci tangan pakai sabun secara baik dan benar juga didukung oleh *World Health Organization (WHO)* hal ini dapat terlihat dengan diperingatinya hari cuci tangan pakai sabun sedunia setiap tanggal 15 Oktober. Idealnya mencuci tangan dilakukan dengan menggunakan air bersih dan mengalir, serta sabun sebagai bahan yang dapat membantu pelepasan kotoran dan kuman yang menempel dipermukaan luar kulit tangan dan kuku secara kimiawi [1][2].

Seiring dengan berkembangnya zaman hampir semua tempat umum sudah mengaplikasi wastafel seperti hotel, rumah sakit, restoran, kampus, bandara, dll. Seiring dengan permasalahan yang sedang dihadapi bangsa Indonesia pada umumnya dan Aceh Khususnya yaitu virus corona atau Covid-19. Demi pencegahan penularan virus corona atau Covid-19, baik pemerintah pusat, pemerintah daerah dalam hal ini dinas-dinas, pengelola café, sampai dengan sekolah-

sekolah atau kampus telah memasang atau menyediakan alat cuci tangan[2]. Fasilitas cuci tangan terdiri dari wadah / wastafel, kran, sabun batang atau sabun cair dan tangki air. Tempat wastafel yang disediakan masih banyak yang sederhana kebanyakan masih memakai cara manual dengan pengontrol dari OB (*Office Boy*) atau *Cleaning Service*. Hal ini tentu sangat merepotkan bagi OB atau *Cleaning Service* dalam mengontrol ketersediaan sabun maupun air. Mengingat aktivitas mencuci tangan sangat sering dilakukan dan tempat air yang tersedia dalam kapasitas terbatas[3]. Hal ini tentu akan sangat membutuhkan pengontrolan secara berkala oleh OB. OB setiap saat harus sering mengecek apakah sabun dan air masih tersedia.

Sistem *Smart wastafel* terdiri dari sebuah kran air dan tempat sabun secara otomatis. Pada kran air menggunakan sensor inframerah untuk mendeteksi tangan pengguna dan motor DC untuk memompa air pada jalur kran. Tempat sabun juga menggunakan sensor inframerah untuk mendeteksi tangan, dan sensor ultrasonik digunakan untuk mendeteksi keersediaan sabun cair dalam penampung. Sehingga apabila sabun sudah mulai habis sistem akan mengirim notifikasi berupa pesan ke *Blynk pada smartphone* sehingga OB atau

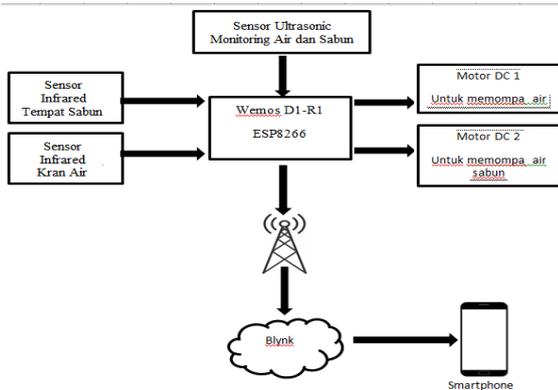
petugas secara cepat mengisi kembali sabun pada tempat wastafel. *Blynk* merupakan sistem protokol yang digunakan pada wireless, dimana protokol wireless ini sangat tepat digunakan pada sistem internet of things.[4][5][6].



Gambar 1. Fasilitas Tempat Cuci Tangan
a, b. Wastafel Konvensional; c. Sistem Wastafel Berbasis IoT

II. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini, sistem dibangun dengan menggunakan Arduino Wemos[7] sebagai pengendali utamanya. Untuk sensornya digunakan dua macam sensor, yaitu sensor inframerah sebagai sensor pendeteksi objek (tangan) dan sensor Ultrasonik sebagai pendeteksi ketersediaan air dan sabun cair. Rancangan sistem seperti diperlihatkan pada gambar 2.



Gambar 2. Blok Diagram Sistem

Gambar 2 merupakan gambar dari rancangan Blok Diagram Sistem. Sistem bekerja dengan memanfaatkan sensor inframerah yang akan mendeteksi tangan dan sensor ultrasonik digunakan untuk monitoring ketinggian air dan sabun cair secara *real time*. Kemudian data tersebut diproses oleh Wemos. Wemos mengirimkan data ke basis data sehingga *Blynk* akan membaca data tersebut secara *real time* dan memberikan informasi kepada OB melalui smartphone.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Smart Wastafe terdiri dari seperangkat modul IoT, kran air yang berfungsi untuk mengeluarkan air secara otomatis jika ada orang yang akan melakukan pencucian tangan dengan cara meletakkan tangan dekat dengan kran air dan seperangkat tempat sabun yang akan mengeluarkan sabun secara otomatis jika ada orang yang akan menggunakan sabun saat membersihkan tangannya dengan cara meletakkan tangan di bawah tempat sabun. Pemasangan rangkaian perangkat wastafel dilakukan untuk mengetahui apakah sistem memiliki kesalahan rangkaian atau tidak, tampilan smart wastafel dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Smart Wastafel

Pada pengujian tempat air menggunakan sensor *Ultrasonic* dan mistar dilakukan akuisisi pengukuran jarak sensor ultrasonik dengan jarak sebenarnya menggunakan mistar per 0 cm sampai jarak 25cm. Objek yang digunakan sebagai indikator jarak adalah tangan dengan permukaan datar. Setelah diperoleh data pengukuran, maka dianalisis eror yang terjadi dengan rumus sebagai berikut[8][9][10] :

$$Error (\%) = \frac{(Jarak \ yang \ diukur - Jarak \ sebenarnya)}{Jarak \ yang \ diukur}$$



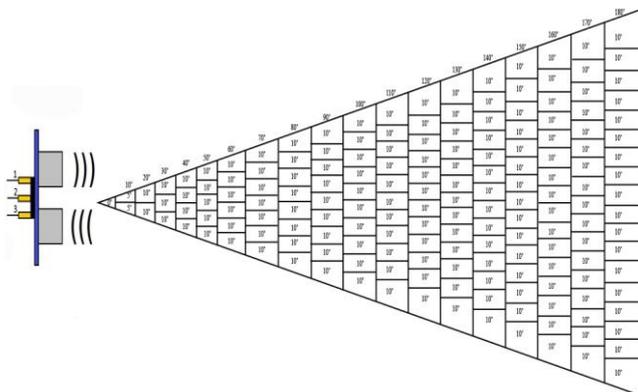
Gambar 4 Pengujian Sensor Ultrasonik dengan Mistar

TABEL I.
DATA HASIL PENGUJIAN SENSOR ULTRASONIK DENGAN MISTAR

No	Sensor Ultrasonik	Mistar (Cm)	Error
1	0	0	0,00 %
2	1	0	0,00 %
3	2	2,3	15,00 %
4	3	3,3	10,00 %
5	4	4,5	12,50 %
6	5	5,1	2,00 %
7	6	6,3	5,00 %
8	7	7,5	7,14 %
9	8	8,3	3,75 %
10	9	9,3	3,33 %
11	10	10,5	5,00 %
12	11	11,4	3,64 %
13	12	12,2	1,67 %
14	13	13,5	3,85 %
15	14	14,3	2,14 %
16	15	15,4	2,67 %
17	16	16,5	3,13 %
18	17	17,3	1,76 %
19	18	18,3	1,67 %
20	19	19,3	1,58 %
21	20	20,2	1,00 %
22	21	21,0	0,00 %
23	22	22,2	0,91 %
24	23	23,3	1,30 %
25	24	24,1	0,42 %
26	25	25,1	0,40 %

Berdasarkan tabel 1 pada sensor ultrasonik mendeteksi objek dengan jarak 0 cm sampai 25 cm, di tandai sensor tidak aktif pada jarak 0 cm samapi 2 cm dan diukur dengan menggunakan mistar antara jarak sebenarnya dan jarak terhadap obyek tangan mengalami rentang eror antara 0,00 % sampai dengan 15,00 %.

Pada Pengujian sensor ultrasonic dengan menggunakan busur dilakukan untuk mengetahui informasi pendeteksian arah sudut derajat pada sensor ultrasonik agar dapat terlihat dari sudut mana saja sensor dapat mendeteksi adanya objek. Untuk arah sudut derajat pengukuran dimulai dari 0° sampai 180°. Sehingga sensor dapat mendeteksi adanya objek pada jalur keran sehingga air dapat mengalir pada jalur keran tersebut. tampilan gambar penguji dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5 Pengujian Sensor Ultrasonik dengan Busur

Data dari hasil pengujian sensor sensor ultrasonik yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel 2.

TABEL II
DATA HASIL PENGUJIAN SENSOR ULTRASONIC PADA KERAN

No	Sudut (derajat °)	Kondisi Sensor	Keran Air
1	10°	Aktif	Mengalir
2	20°	Aktif	Mengalir
3	30°	Aktif	Mengalir
4	40°	Aktif	Mengalir
5	50°	Aktif	Mengalir
6	60°	Aktif	Mengalir
7	70°	Aktif	Mengalir
8	80°	Aktif	Mengalir
9	90°	Aktif	Mengalir
10	100°	Aktif	Mengalir
11	110°	Aktif	Mengalir
12	120°	Aktif	Mengalir
13	130°	Aktif	Mengalir
14	140°	Mati	Tidak Mengalir
15	150°	Mati	Tidak Mengalir
16	160°	Mati	Tidak Mengalir
17	170°	Mati	Tidak Mengalir
18	180°	Mati	Tidak Mengalir

Berdasarkan tabel 2 pengujian dilakukan untuk mengetahui jarak sudut sensor yang aktif dan tidak aktif dengan menggunakan busur derajat dan titik 0° di mulai pada titik tengah sensor. Adapun objek yang digunakan adalah pulpen untuk mengetahui sudut derajat mana yang aktif. Pada pengujian ini diketahui sudut 10°-140° kondisi sensor aktif, hal ini menandakan kondisi keran mengalir dan pompa berjalan dan pada sudut 150°-180° kondisi sensor mati dan air tidak mengalir jalur keran.

Pengujian informasi ketinggian air sabun pada blynk dilakukan untuk mengetahui kesesuaian informasi yang ditampilkan pada blynk dengan ketinggian air sabun yang sebenarnya. Tabel tingkatan level ketinggian air sabun dengan sistem otomatis dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut.

TABEL III
LEVEL KERENDAHAN AIR SABUN PADA *PROTOTYPE SMART WASTAFELL*

Level Air Sabun (Cm)	Kondisi	Keran Sabun
14 – 8	Tersedia	Mengalir
9 – 1	Hampir Habis	Mengalir
> 0	Habis	Tidak Mengalir

Pengujian informasi kerendahan air sabun pada *blynk* dapat dilihat pada tabel 4 berikut.

TABEL IV
PENGUJIAN INFORMASI KERENDAHAN SABUN CAIR PADA BLYNK

No	Level Air Sebenarnya (Cm)	Informasi Level Air (Cm)	Kondisi	Keran Sabun	Hasil
1	14	14	Tersedia	Mengalir	Sesuai
2	13	13	Tersedia	Mengalir	Sesuai
3	11	11	Tersedia	Mengalir	Sesuai
4	8	8	Hampir Habis	Mengalir	Sesuai
6	5	5	Hampir Habis	Tidak Mengalir	Tidak Sesuai
7	3	3	Habis	Tidak Mengalir	Tidak Sesuai

Pengujian keberhasilan pengiriman informasi berfungsi untuk mengetahui tingkat persentase keberhasilan dari informasi pada keran wastafel serta ketinggian sabun cair yang di tampilkan pada aplikasi *Blynk* dengan ketinggian air sebenarnya. Maka diperlukan sebuah rumus untuk menghitung tingkat persentase error sebagai berikut [8][9][10]:

$$\frac{\text{Berapa Kali Sukses} \times 100\%}{\text{Jumlah Pengujian}}$$

A. Persentase Pengujian Sensor Ultrasonik Dengan Mistar Pada Keran

Dari hasil pengujian sensor *ultrasonik* dengan mistar pada keran dari *prototype smart wastafel* dapat dihitung persentase keberhasilan sebagai berikut:

$$\% = \frac{23 \times 100\%}{25} = 92\%$$

Dari hasil perhitungan persentase kesesuaian informasi Pengujian Sensor *Ultrasonik* dengan Mistar dapat disimpulkan bahwa tingkat kesesuaian mencapai 92 %.

Hasil dari pengujian persentase kesesuaian pengujian sensor *ultrasonik* dengan Busur derajat dapat diambil persentase keseluruhan adalah :

$$\% = \frac{13 \times 100\%}{18} = 72\%$$

B. Persentase kesesuaian ketinggian sabun cair

Dari hasil pengujian ketinggian air pada dari *prototype smart wastafel* dapat dihitung persentase keberhasilan sebagai berikut :

$$\% = \frac{7 \times 100\%}{6} = 85\%$$

Dari hasil perhitungan persentase kesesuaian informasi ketinggian sabun cair pada *blynk* dengan ketinggian sabun cair sebenarnya pada tabung air sabun dapat disimpulkan bahwa tingkat kesesuaian mencapai 85 %.

C. Analisa Sistem Secara Keseluruhan

Pengujian dimulai dengan membuka aplikasi *blynk* pada *smartphone* dengan berbasis *internet of things* dimana *protocol* yang digunakan adalah *protocol MQTT* dalam pengujian ini menguji kecepatan sebuah sensor yang dikirim menjadi informasi lalu di tampilkan pada aplikasi *blynk*, Hasil pengujian terhadap sistem *blynk* berjalan dengan baik. Hal tersebut ditandai dengan sudah berhasilnya *Office Boy* masuk kedalam sistem. Pada pengujian ketinggian sabun cair yang ditampilkan pada *blynk* sudah berjalan dengan baik dimana ketinggian sabun cair pada *blynk* berjalan secara *real-time* ditandai persentase ketinggian sabun cair yang sebenarnya dimulai dari 14 cm sampai 0 cm. yang terukur dengan penggaris dan ketinggian sabun cair yang terukur dengan sensor hanya dua kali percobaan yang tidak sesuai yaitu 1 cm dan 0 cm pada tabung sabun cair.

Pada sistem monitoring berjalan dengan sesuai yang diharapkan melalui *protocol MQTT*, hal ini dikarenakan fungsi *reconnect* sangat penting dan harus tersedia pada aplikasi *blynk* untuk mengantisipasi jaringan *wifi* yang sering terputus. Pada aplikasi *blynk* tidak perlu *reset* ulang agar dapat segera kembali bekerja menampilkan data monitoring.

Aplikasi *blynk* berperan sangat penting dalam sistem monitoring sabun cair karena mampu terkoneksi ke broker tanpa perlu konfigurasi ulang. *Blynk* dapat melakukan *publish* dan *subscribe* sekaligus pada topik yang sama. Data monitoring sabun cair akan di terima pada *blynk* tiap 1 menit sekali sehingga data dapat di tampilkan secara *real time*

Pengujian selanjutnya dilakukan pada tempat air dengan mengukur rentang error sensor pada tempat dengan mistar dilakukan hingga 20 kali percobaan pada sensor *ultrasonic*. Mendeteksi objek dengan jarak 0 cm sampai 25 cm dengan menggunakan mistar antara jarak sebenarnya dan jarak terhadap obyek tangan mengalami rentang error antara 0,00 % sampai dengan 15,00 %. Dan pengujian yang terakhir dilakukan pada keran untuk mengukur sudut derajat mana saja pada keran yang aktif dan tidak aktif, dari hasil pengujian dapat di ketahui bahwa sudut 0° sampai 140° aktif dan sudut 150° sampai 180° tidak aktif Adapun objek yang digunakan adalah pulpen untuk mengetahui sudut derajat mana yang aktif.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Sensor ultrasonik keran memiliki dua arah sudut aktif yaitu sudut 0°-140° dan sudut tidak aktif 150°-180°, kondisi sensor akan cepat merespon objek tangan di tandai pada sudut tengah sensor.
2. Dari hasil pengujian pada jalur keran diperoleh rata-rata nilai persentase error sistem ketika dijalankan sebesar 15% dan rata-rata persentase nilai akurasi alat sebesar 92%.
3. Perbandingan Pengukuran jarak menggunakan mistar dan sensor ultrasonik memiliki presentase kesalahan 0 cm - 3 cm, dengan jarak pengukuran 25 cm dengan begitu dapat disimpulkan sensor ultrasonik dapat bekerja dengan 92%.
4. Monitoring tempat sabun pada Wastafel berbasis *Internet of Things* dibangun menggunakan mikrokontroler *Wemos D1-R1* dan *Blynk* sebagai penampil data ketinggian air sabun secara *real-time*.
5. Monitoring air sabun pada wastafel *prototype* dapat diakses pada sebuah aplikasi *blynk*.

REFERENSI

- [1] Kemenkes, (2020). “Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Coronavirus Disease (COVID-19)- Rev 4”. Tanggal Akses :16 Maret 2020.
<https://www.kemkes.go.id/article/view/20012900002/Ke-siapsiagaan-menghadapi-Infeksi-Novel-Coronavirus.html>
- [2] Ceritamedan.com (2020). “Dinas Kebersihan Medan Sediakan Fasilitas Cuci Tangan di Warkop Jurnalis Peliput Covid-19”. Tanggal Akses : 13 April 2020.
<https://ceritamedan.com/2020/04/dinas-kebersihan-medan-sediakan-fasilitas-cuci-tangan-di-warkop-jurnalis-peliput-covid-19.html>
- [3] Astari.S (2013). “Kran Air Wudhu’ Otomatis Berbasis Arduino Atmega 328”. <http://jurnal.umrah.ac.id/wp-content/uploads/2013/07/Sutris-Astari-080120201029.pdf>
- [4] Salahuddin. dkk (2017). “Design of SCADA Wireless System Protocol-Based AX.25 for Monitoring Micro hydro Power Plants”. Science, Engineering and Social Science Series. Vol. 1, No. 1, 2017 / ISSN: 2541 – 0369.
- [5] Salahuddin. dkk (2019). “Efficiency of AX.25 Protocol in a Wireless SCADA Communication System for Monitoring Performance of Micro-Hydro Power Plants”. International Conference on Science and Innovated Engineering (I-COSINE), IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 536 (2019) 012051 IOP Publishing doi:10.1088/1757-899X/536/1/012051.
- [6] Rizki. A., Salahuddin., Syahrul Azmi (2020). ”Rancang Bangun *Prototype* Switch Home menggunakan Iot (*Internet Of Things*) berbasis Web”. Tugas Akhir Teknologi Elektronika, Politeknik Negeri Lhokseumawe.
- [7] Arduino.cc (2019)
- [8] Husna. R, Nasir. M & Toha.H (2019). ”Rancang Bangun *Prototype* Jemuran Berbasis Iot (*Internet Of Things*)”. Jurnal Teknologi Rekayasa Informasi dan Komputer, Vol. 3, Nomor. 1, ISSN: 2581-2882
- [9] Nasir. M dan Usmardi (2019). “Penerapan RFID Sebagai Aplikasi Absensi Mahasiswa Dan Dosen Dengan Menggunakan Raspberry Pi”. Proseding Seminar Nasional PNL 3
- [10] Barry.R, Nasir.M, (2017). . “Penerapan Sistem Monitoring dan Pengaturan Suhu dan Kelembaban Pada Inkubator Bayi Berbasis Single Board Computer (SBC)” Proseding SEMNAS PNL 2017.