

TEMPAT CUCI TANGAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR INFRARED OBSTACLE
AVOIDANCE

Muhammad Habib Khoir, Syamsudin Nur Wahid
Fakultas Teknik Universitas Islam Balitar
Jl. Majapahit 4 Blitar Jawa Timur
Email : habibhabib709@gmail.com1

ABSTRAK

Ketika virus Covid-19 berkembang di Wuhan dan menyebar ke seluruh dunia, upaya pencegahan penyebaran virus Covid-19 dilakukan dengan Protokol 3M, mencuci tangan, menggunakan masker, menggunakan pembersih. Salah satu langkah untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan membuat alat cuci tangan otomatis. Diharapkan pembuatan alat sederhana ini dapat mengurangi penyebaran virus Covid-19 di wilayah mana pun. Alat dan bahannya yang sederhana memungkinkan untuk bisa dibuat oleh kebanyakan orang. Namun setelah dilakukan pengujian, dalam alat ini masih terdapat kekurangan dan kesalahan mungkin akan terjadi. Hal tersebut masih bisa diatasi dengan sedikit modifikasi dengan memberi sedikit warna gelap dengan mengecat atau meletakkan sensor di belakang stop kran kecil. Perangkat cuci tangan menggunakan IR obstacle avoidance ditempatkan pada wastafel di bagian kran dan wadah sabun cair. Peralatan yang dibuat dapat mendeteksi tangan dari jarak 2,5 cm hingga 30 cm dan dapat mengalirkan air dan sabun ketika halangan terdeteksi. Jadi penggunaan sensor Infrared Obstacle Avoidance di tempat cuci tangan dapat beroperasi dengan baik sebagaimana mestinya.

Kata Kunci: Covid-19, Tempat cuci tangan, IR obstacle avoidance

PENDAHULUAN

Tangan merupakan anggota tubuh yang digunakan untuk bekerja dan melakukan suatu kegiatan dengan menyentuh, tangan pun juga menjadi sarang virus dan bakteri ketika kotor, karena tangan sangat sering digunakan untuk beraktifitas sehari-hari. Dengan tangan kita bisa makan dan minum, melakukan pekerjaan dan kegiatan yang lain yang bersifat memegang dan menyentuh. Oleh karena itu tangan harus dibersihkan setelah beraktifitas agar kotoran yang menempel di tangan bisa hilang dengan cara cuci tangan.

Melakukan kegiatan cuci tangan dengan baik dan benar meminimalisir terjangkitnya virus dan bakteri yang mengakibatkan diare, infeksi pernafasan, cacangan, infeksi saluran pencernaan dan lain-lain. Mencuci tangan ini adalah kegiatan yang baru dikenal sejak akhir abad 19 dengan tujuan menjadi sehat pada saat penanganan pelayan jasa sanitasi yang menjadi alasan penurunan tajam kematian dari penyakit menular yang terdapat pada suatu wilayah. Perilaku ini dimulai bersamaan dengan pelaksanaan teknik membuang kotoran yang aman dan penyediaan air bersih yang mencukupi untuk membersihkan dari kotoran yang menempel pada tangan.

Tangan yang kotor bisa menjadi transmisi masuknya virus dan bakteri ke dalam tubuh melalui mulut pada saat makan, maka dari itu pada saat mau melakukan sesuatu dan mengakhiri sesuatu langkah baiknya membersihkan tangan terlebih dahulu. Mencuci tangan tidak perlu lama-lama, hanya butuh 40 – 60 detik. Kebersihan tangan yang baik secara signifikan bisa mengurangi penyebaran virus, kuman dan bakteri berbahaya. Langkah- langkah cuci tangan sangat sederhana, yaitu membasahi tangan dengan air mengalir dan bersih, gunakan sabun dan gosok-osok sabun sampai mengeluarkan busa, gosok telapak tangan, gosok sela jari-jari dan ibu jari, gosok telapak tangan, gosok ujung-ujung jemari, gosok punggung tangan dan bilas menggunakan air bersih dan mengalir. Beberapa hal yang lumrah dilakukan sebelum mencuci tangan meliputi menyentuh gayung, menyentuh katup kran, memegang sabun ini juga bisa menularkan virus, bakteri, dan kuman berbahaya jika tidak dibersihkan setelah mencuci tangan. Penelitian ini dimaksudkan untuk menghindari penularan virus, bakteri dan kuman lain yang berbahaya pada benda-benda yang tersentuh tangan pada saat melakukan kegiatan cuci tangan, dengan adanya pandemi virus Covid-19.

Power Supply

Power Supply atau catu daya adalah peranti elektronika yang digunakan sebagai sumber tenaga untuk peranti lain. Istilah catu daya yang dibahas disini adalah suatu sistem penyearah dengan filter yang mengubah listrik ac menjadi dc stabil. Kebanyakan peranti elektronika memerlukan Sumber DC secara langsung, meskipun diperlukan cara-cara untuk mengatur dan menjaga agar tegangan tetap stabil walaupun beban berubah - ubah. Energi yang paling mudah ditemukan adalah arus bolak-balik dari PLN, harus diubah besarnya atau disearahkan menjadi dc berdenyut (pulsating dc), yang selanjutnya harus diberi perata atau difilter menjadi tegangan yang rata-stabil. Catu daya dc juga menyediakan regulasi tegangan untuk dapat menghidupkan rangkaian dengan baik. Gambar 1 merupakan contoh catu daya praktis tegangan rendah yang tersedia di pasaran.



Gambar 1 Catu Daya

Transistor

Salah satu komponen semikonduktor yang paling banyak ditemukan dalam rangkaian elektronika adalah transistor, yang dapat melakukan berbagai tugas seperti penguat, pengendali, penyearah, osilator, modulator, dan lain-lain. Boleh dikatakan bahwa hampir semua perangkat elektronik menggunakan transistor untuk memenuhi kebutuhan berbagai rangkaian mereka. Transistor ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Transistor

Relay

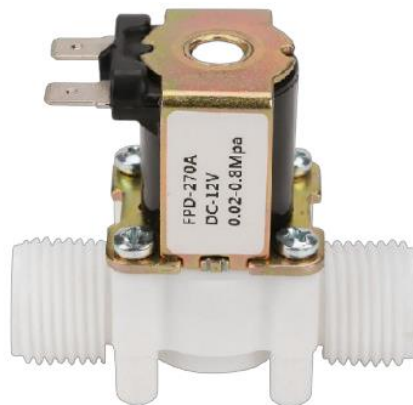
Peranti elektromagnetik yang disebut relay menggunakan tenaga listrik untuk menggerakkan sebuah saklar elektronik atau sejumlah kontak yang terorganisir di rangkaian elektronik lainnya. Berbeda dengan saklar yang pergerakan kontaktor (on atau off) dapat dilakukan secara manual tanpa menggunakan arus listrik; efek induksi magnet kumparan (induktor) menyebabkan kontak tertutup (menyala) atau terbuka (mati). Jenis relay elektromekanis yang paling sederhana memungkinkan pergerakan mekanis saat mendapatkan energi listrik. Definisi sederhananya adalah sebagai berikut: Saklar yang digerakkan secara mekanis oleh daya atau energi listrik; alat ini menggunakan gaya elektromagnetik untuk menutup atau membuka kontak saklar. Contoh relay dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Relay

Solenoid

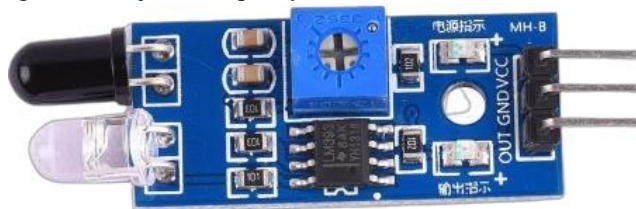
Katup solenoid dikendalikan dengan arus listrik A C atau DC melalui kumparan/solenoida. Ini adalah solenoid valve yang paling sering digunakan dalam sistem fluida. Seperti sistem kontrol mesin, sistem pneumatik, atau sistem hidrolis yang memerlukan elemen kontrol otomatis, Solenoid valve pada sistem pneumatik berfungsi untuk mengontrol saluran udara bertekanan menuju aktuator pneumatik atau cylinder atau pada sebuah tandon air yang membutuhkan solenoid valve untuk mengontrol jumlah air yang diisi. Gambar 4 menunjukkan contoh solenoid valve.



Gambar 4 Solenoid valve

Sensor IR obstacle avoidance

IR Obstacle Sensor merupakan sebuah modul sensor jenis photoelectric proximity yang digunakan untuk mendeteksi halangan atau object di depannya. Gambar 5 adalah contoh IR obstacle avoidance



Gambar 5 Sensor IR Obstacle avoidance

Pompa air mini DC 5V

Pompa air ini memerlukan tegangan 3–5V dan besar pipa 7,5 mm. Ini dapat menaikkan air hingga 40 cm dan berkapasitas 240L/jam. Arusnya 130–220 mA, dengan ukuran pipanya 7,5 mm. Gambar 6 menunjukkan pompa air mini DC 5V.



Gambar 6 Pompa air mini DC 5V

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif untuk mendeskripsikan objek penelitian atau subjeknya. Penelitian ini dilakukan dengan cara yang sistematis, terencana, dan terstruktur dengan jelas sejak awal hingga akhir pembuatan tempat cuci tangan otomatis yang menggunakan sensor penghalang IR.

Sumber Data

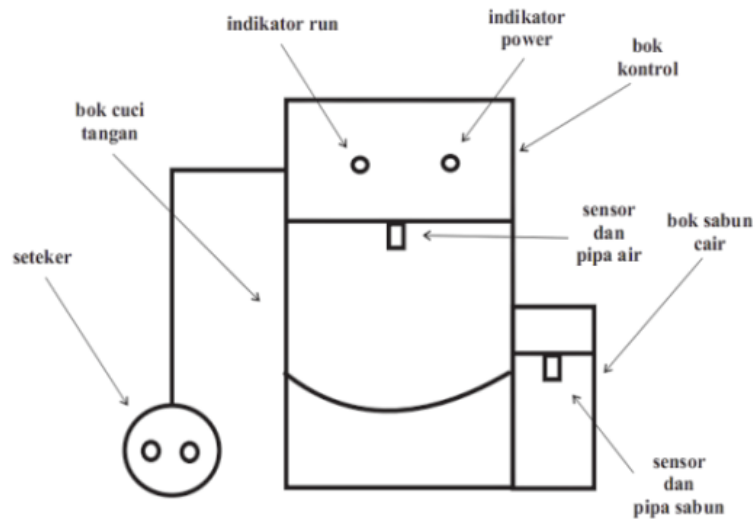
Dua macam data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari pengukuran dan observasi langsung pada perangkat yang dibangun. Data sekunder diperoleh dari buku, catatan, laporan ilmiah dan pustaka lain yang relevan dengan data primer.

Teknik pengumpulan data

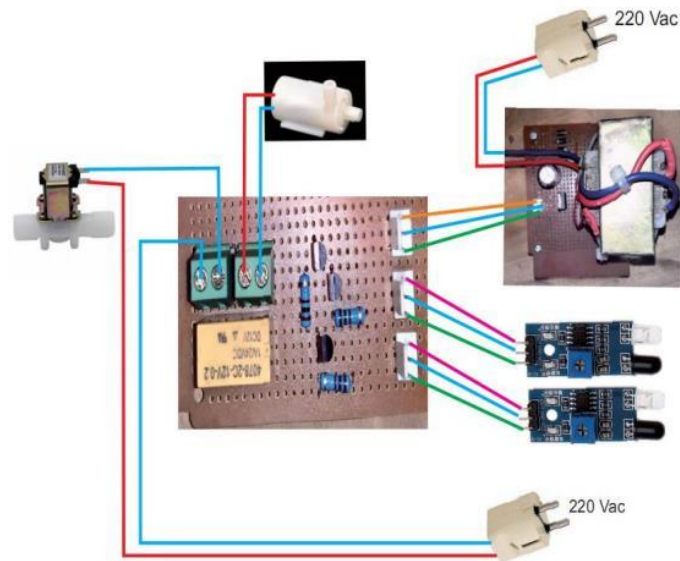
Pengumpulan data dilakukan melalui 3 cara, yaitu observasi, dokumentasi dan studi literatur. Observasi atau pengukuran dilakukan didalam lab tempat perangkat dibuat, yaitu di rt 03/rw 12, Ds. Kendalrejo, Kec. Talun, Kab. Blitar. Dokumentasi alat dilakukan dengan berbagai media yang berupa catatan, foto produk dan desain awal yang tersimpan secara elektronik. Untuk mendapatkan jumlah data yang cukup, studi literatur harus dilakukan dengan membaca beberapa buku dan jurnal yang berkaitan dengan topik penelitian. Hal ini akan menghasilkan data sekunder yang dapat digunakan sebagai dasar dan acuan bagi penulis untuk menyusun laporannya karena membahas masalah dengan landasan teori yang kuat.

Perancangan Perangkat Keras

Perangkat dirancang untuk ditempatkan di bak cuci tangan sebagai pengatur aliran air dan sabun tangan. Penempatan sensor dan komponen lain pada wastafel ditunjukkan pada Gambar 7. Adapun diagram kelistrikan yang menghubungkan sensor, aktuator dan kontroler ditunjukkan pada Gambar 8.



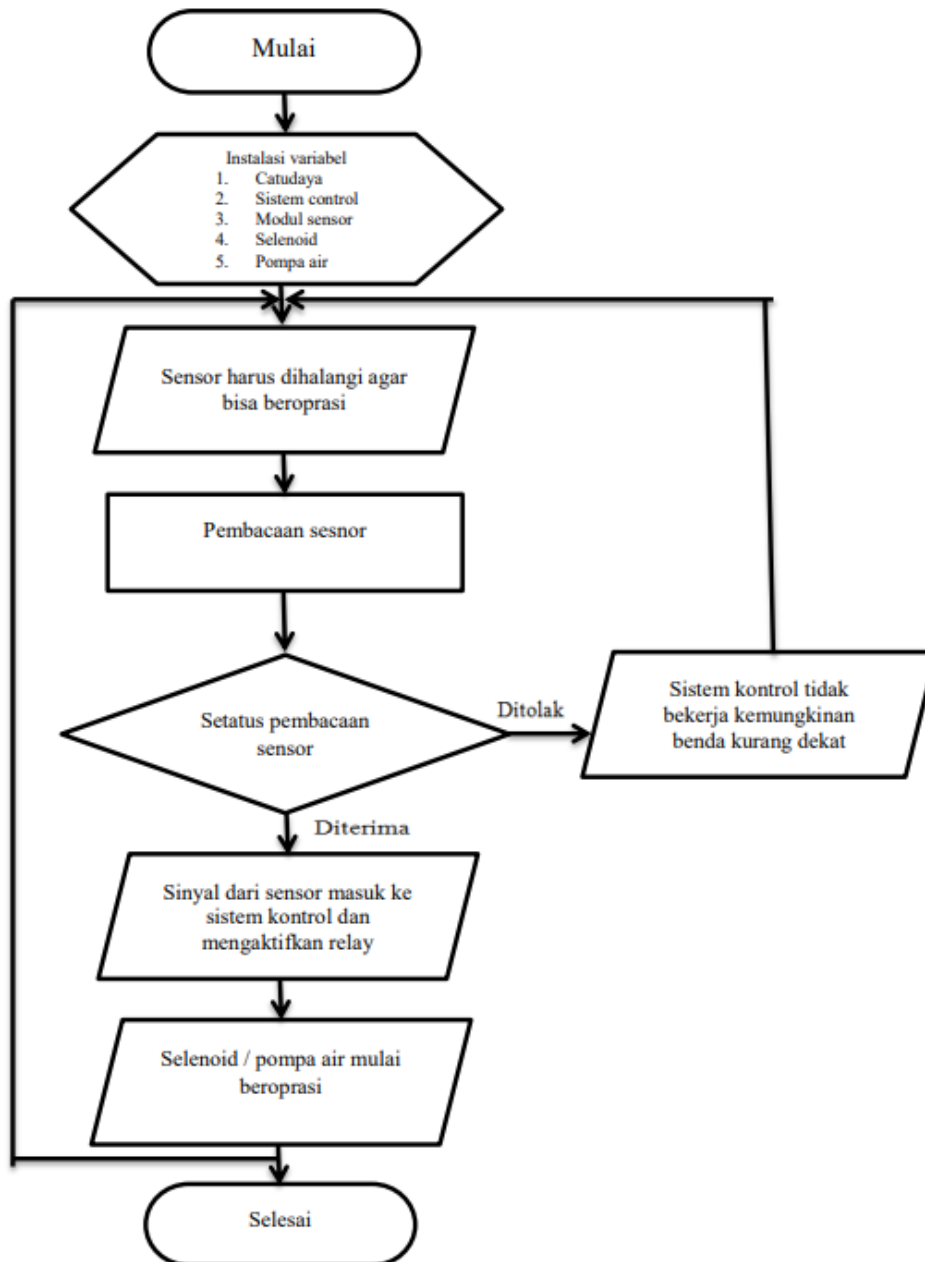
Gambar 7 perancangan mekanik tempat cuci tangan otomatis menggunakan sensor IR obstacle avoidance



Gambar 8 Sekematik tempat cuci tangan otomatis menggunakan sensor IR obstacle avoidance

Perancangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak berjalan dengan algoritma yang ditunjukkan pada Gambar 9. Dimulai dengan sensor membaca adanya halangan di depannya. Adanya halangan menunjukkan adanya tangan atau benda lain yang perlu dicuci. Jika sensor mendeteksi adanya halangan maka kontroler mengaktifkan relay. Relay digunakan untuk menghidupkan pompa atau membuka katup selenoid. Jika halangan sudah menghilang maka relay dinonaktifkan kembali. Kalibrasi dilakukan untuk menyesuaikan posisi tangan dimana halangan bisa terbaca, baik secara software maupun hardware.



Gambar 9 Flowchart tempat cucitangan otomatis menggunakan sensor IR obstacle avoidance

Tempat cuci tangan otomatis menggunakan sensor IR obstacle avoidance dibuat menggunakan komponen modul sensor IR obstacle avoidance, Selenoid valve, pompa air celup, transistor, relay, kapasitor, ic regulator, trafo non CT, resistor, PCB, Pin soket, kabel. Komponen-komponen tersebut dirngkai sesuai dengan desain yang telah disiapkan pada rancangan. Alat tempat cuci tangan otomatis ini dirancang menggunakan sensor IR sebagai saklar untuk menggerakkan sistem dan selenoid dan pompa air celup akan beroperasi sehingga air dan sabun cair akan keluar secara otomatis.

Uji Coba

Pada uji coba alat tempat cuci tangan otomatis ini semua komponen akan diuji kelayakan dan fungsi masing-masing mulai dari catu daya, transistor, relay, sensor, solenoid, pompa air celup, ic regulator semua harus lulus uji coba, karena jika ada komponen yang rusak satu maka tempat cuci tangan otomatis ini tidak akan berfungsi. Setelah uji coba komponen, selanjutnya dirangkai satu persatu dan di uji coba lagi biar sesuai dengan apa yang dikehendaki oleh peneliti dan siap untu di ujicoba secara keseluruhan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ujicoba Catu Daya

Pengujian supply catu daya dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tegangan yang keluar dan memastikan supply daya pada sistem rangkaian sesuai porsinya sehingga perangkat bekerja dengan baik dan optimal dan sesuai denga apa yang diharapkan. Gambar 10 adalah yang dilakukan untuk uji coba catudaya. Pengujian catu daya dilakukan pada beberapa titik, yaitu: pin sumber kontrol, pin sumber sensor, pin relay, kontrol solenoid dan kontrol pompa air. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 1.



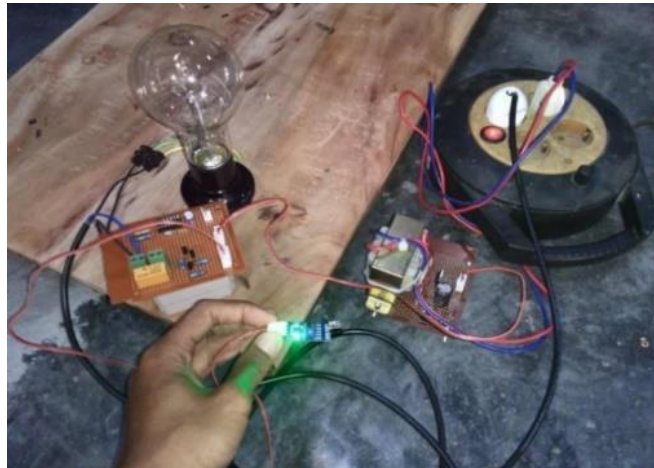
Gambar 10 Ujicoba Catu Daya

Tabel 1 Hasil uji coba catu daya

No	Blok pengujian	Titik uji Pin DC	Titik uji pin AC	Hasil	Ket
1	Pin sumber control	A,B,J		12,4 V, 5,5 V	Pin B sebagai Netral
2	Pin sumber sensor	A,B		5,5 V	Pin B sebagai Netral
3	Pin Relay	A,B	C,D	12,4 V, 220 V	Pin C,D sebagai AC
4	Kontrol solenoid**	A,B,E,F,G	C,D	12,4 V, 22 0V	Berfungsi
5	Kontrol pompa air*	A,B,E,H,I		5,5 V	Berfungsi

Uji Coba Sistem Kontrol

Pengujian sistem kontrol ini bertujuan untuk mengetahui apakah kontrol tersebut mudah eror apa tidak, sistem kontrol harus bekerja dengan baik dan maksimal agar sesuai dengan apa yang diharapkan. Dokumentasi uji coba sistem kontrol ditunjukkan pada Gambar 11. Hasil uji coba disajikan pada Tabel 1 nomor 4 dan 5.



Gambar 11 Uji coba sistem kontrol

Uji coba sensor

Uji coba sensor dilakukan untuk mengetahui karakteristik sensor, jarak minimal dan maksimal sensor, efektifitas kerja sensor, agar sensor bisa bekerja dengan sesuai harapan yang di inginkan. Gambar 12 adalah contoh ujicoba sensor menggunakan tangan dan kertas putih. Hasil ujicoba dituliskan pada Tabel 2.



Gambar 12 Ujicoba Sensor IR Obstacle Avoidance Menggunakan Tangan dan Kertas

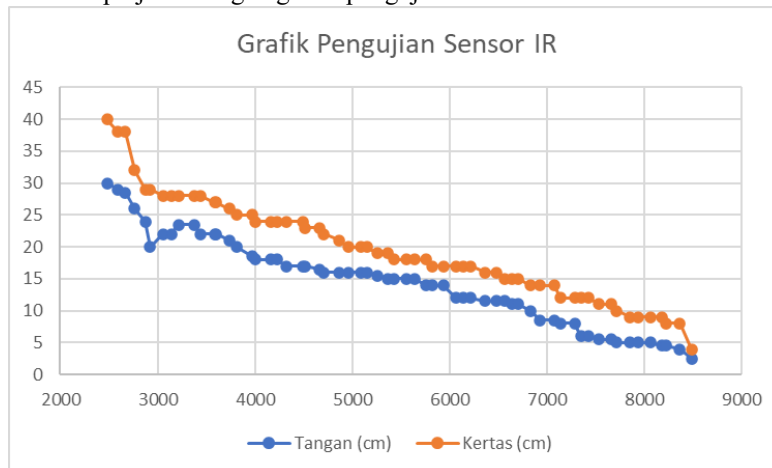
Tabel 2 Hasil Uji coba sensor IR Obstacle Avoidance

No	Resistansi Trimpot (Ohm)	Tangan (cm)	Kertas (cm)	Keterangan Fungsi/Tidak	Indikator Kondisi normal
1	0	-	-	Tidak	Nyala
2	125	-	-	Tidak	Nyala
3	244	-	-	Tidak	Nyala
4	343	-	-	Tidak	Nyala
5	433	-	-	Tidak	Nyala
6	571	-	-	Tidak	Nyala
7	652	-	-	Tidak	Nyala

8	733	-	-	Tidak	Nyala
9	802	-	-	Tidak	Nyala
10	979	-	-	Tidak	Nyala
11	1670	-	-	Tidak	Nyala
12	1105	-	-	Tidak	Nyala
13	1212	-	-	Tidak	Nyala
14	1388	-	-	Tidak	Nyala
15	1440	-	-	Tidak	Nyala
16	1597	-	-	Tidak	Nyala
17	1666	-	-	Tidak	Nyala
18	1771	-	-	Tidak	Nyala
19	1810	-	-	Tidak	Nyala
20	1947	-	-	Tidak	Nyala
21	2034	-	-	Tidak	Nyala
22	2184	-	-	Tidak	Nyala
23	2251	-	-	Tidak	Nyala
24	2374	-	-	Tidak	Nyala
25	2483	30	40	Fungsi	Mati
26	2593	29	38	Fungsi	Mati
27	2667	28.5	38	Fungsi	Mati
28	2763	26	32	Fungsi	Mati
29	2877	24	29	Fungsi	Mati
30	2923	20	29	Fungsi	Mati
31	3057	22	28	Fungsi	Mati
32	3143	22	28	Fungsi	Mati
33	3214	23.5	28	Fungsi	Mati
34	3377	23.5	28	Fungsi	Mati
35	3437	22	28	Fungsi	Mati
36	3587	22	27	Fungsi	Mati
37	3606	22	27	Fungsi	Mati
38	3736	21	26	Fungsi	Mati
39	3816	20	25	Fungsi	Mati
40	3973	18.5	25	Fungsi	Mati
41	4010	18	24	Fungsi	Mati
42	4160	18	24	Fungsi	Mati
43	4230	18	24	Fungsi	Mati
44	4320	17	24	Fungsi	Mati
45	4490	17	24	Fungsi	Mati
46	4520	17	23	Fungsi	Mati
47	4660	16.5	23	Fungsi	Mati
48	4710	16	22	Fungsi	Mati

49	4870	16	21	Fungsi	Mati
50	4960	16	20	Fungsi	Mati
51	5090	16	20	Fungsi	Mati
52	5150	16	20	Fungsi	Mati
53	5260	15.5	19	Fungsi	Mati
54	5370	15	19	Fungsi	Mati
55	5430	15	18	Fungsi	Mati
56	5560	15	18	Fungsi	Mati
57	5640	15	18	Fungsi	Mati
58	5760	14	18	Fungsi	Mati
59	5820	14	17	Fungsi	Mati
60	5940	14	17	Fungsi	Mati
61	6070	12	17	Fungsi	Mati
62	6140	12	17	Fungsi	Mati
63	6220	12	17	Fungsi	Mati
64	6370	11.5	16	Fungsi	Mati
65	6480	11.5	16	Fungsi	Mati
66	6570	11.5	15	Fungsi	Mati
67	6640	11	15	Fungsi	Mati
68	6710	11	15	Fungsi	Mati
69	6830	10	14	Fungsi	Mati
70	6930	8.5	14	Fungsi	Mati
71	7080	8.5	14	Fungsi	Mati
72	7140	8	12	Fungsi	Mati
73	7290	8	12	Fungsi	Mati
74	7350	6	12	Fungsi	Mati
75	7430	6	12	Fungsi	Mati
76	7540	5.5	11	Fungsi	Mati
77	7660	5.5	11	Fungsi	Mati
78	7720	5	10	Fungsi	Mati
79	7860	5	9	Fungsi	Mati
80	7940	5	9	Fungsi	Mati
81	8070	5	9	Fungsi	Mati
82	8180	4.5	9	Fungsi	Mati
83	8230	4.5	8	Fungsi	Mati
84	8370	4	8	Fungsi	Mati
85	8490	2.5	4	Fungsi	Mati
86	8540	-	-	Tidak	Mati
87	8640	-	-	Tidak	Mati
88	8770	-	-	Tidak	Mati
89	8840	-	-	Tidak	Mati

Hasil pengujian menunjukkan adanya halangan berupa kertas putih dapat terdeteksi lebih jauh daripada tangan. Hal ini dimungkinkan sebab kertas putih memantulkan lebih banyak sinar daripada tangan, sehingga cahaya yang diterima sensor dari kertas intensitasnya lebih tinggi pada jarak yang sama. Kertas putih memantulkan semua warna cahaya, termasuk infrared, yang rentang frekuensinya sangat dekat dari cahaya tampak. Hal ini diperjelas dengan grafik pengujian sensor di Gambar 13.



Gambar 13 Grafik Pengujian Sensor IR

SIMPULAN

Alat tempat cuci tangan otomatis yang menggunakan sensor inframerah obstacle avoidance yang diciptakan diharapkan dapat memberi manfaat kepada masyarakat luas. Adapun cara pembuatan alat tempat cucitangan otomatis yaitu dengan komponen-komponen sebagai berikut : Trafo kotak non CT, Dioda 2 A atau Cuprox, Kapasitor 1000uF 25 V, IC regulator 7805 dan 7812, transistor A733 dan C945, Resistor, Relay, Pin penghubung, PCB lubang, kabel jumper, selenoid valve, pipa $\frac{3}{4}$ dan $\frac{1}{2}$ dim, pompa air, sensor inframerah obstacle avoidance. Semua komponen-komponen tersebut dirangkai menjadi satu sehingga membentuk sebuah rangkaian tempat cuci tangan otomatis. Komponen-komponen tersebut digabungkan ke dalam input dan output antara modul sensor, catudaya dan rangkaian kontrol/kendali yang telah disesuaikan dan diatur sedemikian rupa agar alat bisa bekerja secara optimal dan efisien.

REFERENSI

- Albert Paul Malvino, M. Barmawi, M.O. Tjia, 1991, prinsip-prinsip elektronika, Jilid 2, edisi ketiga, Erlangga, Jakarta
- Michael Tooley, Irzam Harmein, 2003, rangkaian Elektronik prinsip dan aplikasi, edisi kedua, Erlangga, Jakarta
- Bianchi, D. M., (2009). WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care: a Summary. World Health Organization Patient Safety: University of Geneva Hospitals
- Menkes, 2008, Strategi Nasional Sanitasi Total Berbasis Masyarakat, Menteri Kesehatan Nasional, Jakarta.
- Samsiah, B.M, 2009, An Automatic Hand Washer and Hand Dryer, Skripsi, Faculty of Technical Engineering, Universiti Teknikal Malaysia, Melaka.
- Fraden, J., 2004, Handbook of modern Modern Sensors, Springer-Verlag New York, Inc., New York.

FairchildSemiconductor, "MC78XX/LM78XX/MC78XXA, 3-Terminal 1A Positive Voltage Regulator",
Datasheet, 2001.<http://www.fairchildsemi.com/ds/LM/LM7805.pdf>