

Perancangan Tempat Cuci Tangan Tanpa Sentuh Dengan Pendekatan Ergonomi Untuk Mengurangi Mata Rantai Penularan Virus COVID-19

Mohammad Yunus Fajar Maulana*, Yustina Suhandini Tjahjaningsih, Mustakim

Program Studi Teknik Industri, Universitas Panca Marga, Probolinggo, Indonesia

Email : yustina.suhandini@upm.ac.id, takimteknik@gmail.com

^{*}Corresponding Author : yhunuezphajar@gmail.com

INFO ARTIKEL

Article history

Received 13 Januari 2023

Revised 17 Februari 2023

Accepted 20 April 2023

Available Online 30 Juni 2023

Kata Kunci

COVID-19

Ergonomi

Tempat Cuci Tangan

ABSTRAK

Di awal tahun 2020, dunia digemparkan dengan merebaknya virus baru yaitu *coronavirus* jenis baru (SARS-CoV-2) dan penyakitnya disebut *Coronavirus disease 2019* (COVID-19). Diketahui, asal mula virus ini berasal dari Wuhan, Tiongkok. Ditemukan pada akhir desember tahun 2019. Sampai saat ini sudah dipastikan 65 negara yang telah terjangkit virus satu ini. (Data WHO, 1 Maret 2020) (PDPI, 2020). Berdasarkan observasi di lingkungan sekitar terdapat banyak tempat cuci tangan yang ada belum menyusun prinsip ergonomi. Ditengah pandemi mewabahnya virus covid-19 saat ini yang menuntut semua orang berperan untuk berperilaku PHBS (perilaku hidup bersih dan sehat). Karena hal itu diperlukan tempat mencuci tangan yang tanpa sentuh tangan. Dengan di rancanganya tempat cuci tangan tanpa sentuh atau sistem injak ini dapat menguntungkan dari berbagai macam sudut pandang, baik dari segi biaya tempat cuci tangan dengan sistem injak memerlukan biaya lebih sedikit dibanding dengan tempat cuci tangan yang menggunakan sensor. Selain itu dari segi kesehatan tempat cuci tangan sistem injak bisa mengurangi mata rantai penularan virus Covid-19 karena tidak melakukan kontak secara langsung dengan pengguna sebelumnya.

Pendahuluan

Di awal tahun 2020, dunia digemparkan dengan merebaknya virus baru yaitu *coronavirus* jenis baru (SARS-CoV-2) dan penyakitnya disebut *Coronavirus disease 2019* (COVID-19). Diketahui, asal mula virus ini berasal dari Wuhan, Tiongkok. Ditemukan pada akhir desember tahun 2019. Sampai saat ini sudah dipastikan 65 negara yang telah terjangkit virus satu ini. (Data WHO, 1 Maret 2020) (PDPI, 2020). Pada awalnya data *epidemiologi* menunjukkan 66% pasien berkaitan atau terpajan dengan satu pasar *seafood* atau *live market* di Wuhan, Provinsi Hubei Tiongkok (Huang, et.al., 2020). Sampel isolat dari pasien diteliti dengan hasil menunjukkan adanya infeksi *coronavirus*, jenis *betacoronavirus* tipe baru, diberi nama 2019 *novel Coronavirus* (2019-nCoV).

Berdasarkan observasi di lingkungan sekitar terdapat banyak tempat cuci tangan yang ada belum menyusun prinsip ergonomi. Ditengah pandemi mewabahnya virus covid-19 saat ini yang menuntut semua orang berperan untuk berperilaku PHBS (perilaku hidup bersih dan sehat).

Sebagaimana yang telah terjadi saat ini bahwa virus covid-19 ini bisa menyebar dengan sangat mudah seperti yang disampaikan oleh WHO bahwa virus covid-19 melalui tetesan kecil air liur yang keluar dari hidung atau mulut ketika orang yang terinfeksi virus *corona* bersin atau batuk. Tetesan itu kemudian mendarat di sebuah benda atau permukaan yang disentuh oleh orang sehat. Setelah orang sehat tersebut menyentuh mata, hidung atau mulut mereka. Virus *corona* juga bisa menyebar ketika tetesan kecil air liur orang yang terinfeksi dihirup langsung oleh orang sehat saat berdekatan..

Metode

Spesifikasi Alat

Adapun bahan yang digunakan dalam membuat produk tempat cuci tangan tanpa sentuh adalah :

1. Besi hollow 3x3
2. Plat besi
3. Keran air
4. Pipa
5. Baut mur
6. Ember
7. Seling gas
8. Per pegas
9. Knee 90°
10. Tee sok
11. Stop keran

Metode Perancangan

Metode yang digunakan meliputi :

1. Studi literatur didapat dengan cara mengumpulkan dan mempelajari materi jurnal maupun buku yang terkait dengan penelitian yang dilakukan.
2. Melakukan pengumpulan data dari hasil wawancara dan observasi.
3. Menentukan atribut kebutuhan alat.
4. Menyebarkan kuesioner untuk mengetahui keinginan mahasiswa.
5. Melakukan pengukuran anthropometri untuk mendapatkan desain yang ergonomi.
6. Melakukan perancangan alat.
7. Melakukan pengujian pada setiap tahap perancangan.

Hasil & Pembahasan

Identifikasi Atribut Kebutuhan Konsumen

Identifikasi kebutuhan konsumen dilakukan melalui penyebaran kuesioner terhadap 30 mahasiswa sehingga di dapatkan 9 atribut kebutuhan tempat cuci tangan seperti pada gambar 1 berikut.

Hasil Kuisisioner pengukuran								
No	Atribut Kebutuhan	Skala					Total score	Tingkat Kepuasan
		1	2	3	4	5		
1	Ukuran yang Ergonomi	0	0	7	15	8	121	4,03
2	Keran air fleksibel	0	0	2	17	11	162	5,4
3	Bak air fleksibel	0	0	5	16	9	124	4,13
4	Bahan yang kuat	0	0	4	14	12	128	4,26
5	Dilengkapi dengan roda	0	0	7	11	12	125	4,16
6	Disertai tulisan atau gambar	0	2	4	13	11	123	4,16
7	Warna biru	1	2	6	16	5	112	4,1
8	Warna hitam	3	7	8	10	2	91	3,03
9	Warna kuning	6	10	6	6	2	78	2,6

Gambar 1. Atribut Kebutuhan Konsumen

Pengukuran Tingkat Kepentingan

Hasil kuisisioner pengukuran							
No	Atribut Kebutuhan	Skala					Tingkat Kepentingan
		1	2	3	4	5	
1	Ukuran yang Ergonomi	0	0	5	13	12	4,23
2	Keran air fleksibel	0	0	10	9	11	4,03
3	Bak air fleksibel	0	0	7	14	9	4,06
4	Bahan yang kuat	0	0	3	17	10	4,23
5	Dilengkapi dengan roda	0	0	4	9	17	4,43
6	Disertai tulisan atau gambar	1	2	3	13	11	3,86
7	Warna biru	2	5	5	6	10	2,96
8	Warna hitam	2	7	11	5	5	4,43
9	Warna kuning	6	11	5	6	2	1,63
Jumlah		11	25	53	92	87	

Gambar 2. Tingkat Kepentingan Pelanggan

Menetapkan Hubungan Antara Karakteristik Produk

Menetapkan hubungan masing-masing karakteristik produk yang ada untuk menganalisa apakah hubungan yang saling berkontradiksi (bernilai negatif).

Pengukuran *Anthropometri* Mahasiswa

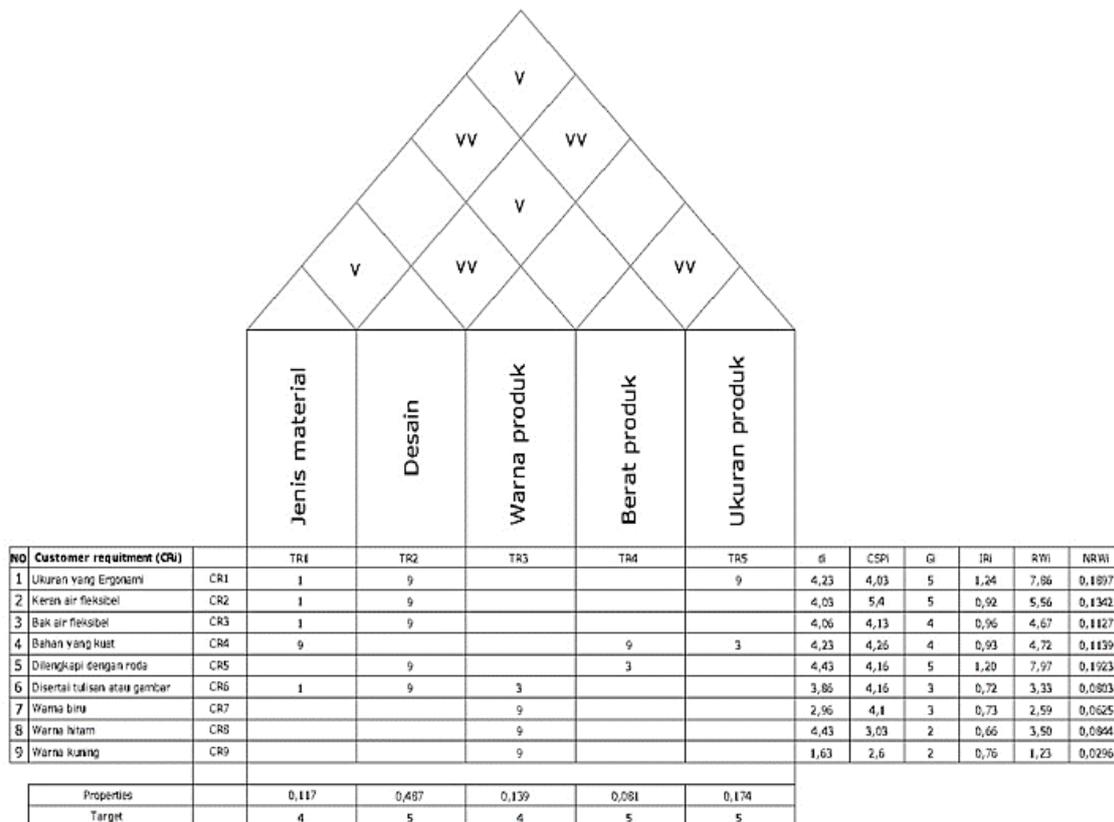
Menetapkan hubungan masing-masing karakteristik produk yang ada untuk menganalisa apakah hubungan yang saling berkontradiksi (bernilai negatif). Dalam perancangan tempat cuci tangan tanpa sentuh ini, dimensi rangka dan jaukauan di tentukan dengan menggunakan data antropometri mahasiswa. Data antropometri yang diperlukan pada perancangan tempat cuci tangan tanpa sentuh ini yaitu:

1. Tinggi badan

- Tinggi badan di ukur secara vertikal dari lantai hingga ke ujung rambut.
2. Lebar bahu
Lebar bahu di ukur secara horizontal dari ujung luar bahu kanan hingga ujung luar bahu kiri.
 3. Jangkauan tangan ke depan
Jangkauan tangan ke depan di ukur secara horizontal dari punggung sampai ke ujung jari tengah, subjek berdiri tegak dengan betis, pantat dan punggung merapat ke dinding, tangan direntangkan horizontal ke depan.
 4. Tinggi siku kaki
Tinggi siku kaki di ukur secara vertikal dari lantai hingga bagian atas paha, subjek berdiri tegak dengan satu kaki di angkat sehingga membeuntuk siku.
 5. Panjang siku ke ujung jari tengah
Panjang siku diukur dari siku bagian luar hingga ujung jari tengah.

Data anthropometri mahasiswa yang diperoleh di tunjukan dalam Gambar 4. Keterangan di dalam tabel pada gambar 4, sebagai berikut:

- TB : tinggi badan
- LB : lebar bahu
- JTD : jangkauan tangan ke depan
- TSK : tinggi siku kaki
- SKJT : siku ke ujung jari tengah



Gambar 3. House Of Quality

Mahasiswa	Data anthropometri yang di ukur (cm)				
	TB	LB	JTD	TSK	SKJT
1	164	43,5	60	80	43
2	155	40	60	75	35
3	165	44,5	61	81	40,5
4	165	48	61,5	79	44
5	168	44	63	80,5	40
6	150	38	58,5	76	39
7	170	43	65	82,5	40
8	165	45,5	62	80	41,5
9	154	37	61,5	77	40
10	166	41	59	79	47
11	156	36,5	54	77,5	41
12	165	38	56	80	45
13	165	47	60,5	80	43,5
14	170	50	63	84	45
15	167	48	59	81	40
16	176	52	65	86	47,5
17	170	45	63,5	83	45
18	170	44	65	83,5	43
19	165	45	60	77	39,5
20	145	38,5	52,5	70,5	35
21	165	41	55	75,5	38
22	168	50	62	79	41
23	169	47	62,5	80	42
24	160	45	60	75	40
25	165	46,5	62	78	41,5
26	165	43	55	76	40
27	165	50	55	78,5	42
28	175	45	63	84	44
29	160	37	54	74	40
30	170	42	62	82	42

Gambar 4. Tabel Hasil Pengukuran *Anthropometri*

Perhitungan Persentil Data *Anthropometri*

Perhitungan persentil dilakukan untuk mendapatkan batas ukuran yang di perlukan. Persentil yang digunakan pada perancangan fasilitas ini yaitu persentil 50. Penentuan persentil ini di tentukan dengan pertimbangan bahwa persentil ini dapat mengakomodasi data persentil ke 5, 50, atau 95, sehingga populasi dapat terlayani. Berikut ini merupakan contoh perhitungan persentil untuk data anthropometri tinggi badan.

$$P_{50}(x) = \text{total } 30 \text{ tinggi badan mahasiswa}$$

$$P = 164,43 \text{ cm}$$

Setelah dilakukan semua perhitungan, maka di peroleh hasil perhitungan persentil bagi masing-masing data anthropometri yang di sajikan pada tabel berikut:

NO	Bagian Tubuh	Rata-rata	Standar Deviasi	Persentil ke-50
1	Tinggi badan	164,43	6,83	164,43
2	Lebar bahu	43,83	4,27	43,83
3	Jangkauan tangan ke depan	60,01	3,55	60,01
4	Tinggi siku kaki	79,15	3,43	79,15
5	Siku tangan ke ujung jari	41,5	2,93	41,5

Gambar 5. Persentil ke 50 dari 30 Mahasiswa

Permodelan Hasil Rancangan Dengan 3D MAX

Setelah menentukan dimensi rancangan tempat cuci tangan tanpa sentuh, maka langkah berikutnya adalah membuat gambar rancangan berdasarkan dimensi-dimensi tersebut. Gambar ukuran rancangan secara keseluruhan dapat di lihat pada tabel berikut ini :

NO	Dimensi rancangan tempat cuci tangan tanpa sentuh	Ukuran (cm)
1	Tinggi bak air	80
2	Lebar bak air	45
3	Panjang bak air	40
4	Jarak keran air dengan bagian luar bak	20
5	Jarak tempat sabun dengan bagian luar bak	40
6	Lebar kerangka	45
7	Panjang kerangka	45
8	Tinggi bak penyimpanan air	120
9	Tinggi pedal keran air dan sabun	10

Gambar 6. Ukuran Desain Tempat Cuci Tangan

Penentuan Bahan dan Biaya

Bahan dan biaya pembuatan tempat cuci tangan tanpa sentuh yang baru dijelaskan sebagai berikut :

Rencana anggaran pembuatan tempat cuci tangan tanpa sentuh seperti pada tabel sebesar Rp.678,500. Biaya tersebut termasuk dari biaya bahan sebesar Rp.528,500 dan biaya ongkos pekerja sebesar Rp.150.000.

NO	Bahan	Ukuran	Kebutuhan	Satuan	Harga satuan (Rp)	Biaya (Rp)
1	Besi Hollow	30x30 mm	2	lonjor	85.000	170.000
2	Besitulangan	8	1	Meter	10.000	10.000
3	Ember	20 liter	1	buah	70.000	70.000
4	Mur dan baut	12 mm	4	buah	2000	8000
5	Pelat besi	0,7 mm	1/2	lembar	100.000	100.000
6	Pegas	7 cm	2	buah	7000	14.000
7	Kabel seling	158 cm	2	buah	30.000	60.000
8	Stop keran	1/2 mm	2	buah	14.000	28.000
9	Keran	1/4 mm	1	buah	7000	7000
10	Fauced socket / sambungan keran	1/4 mm	1	buah	3.000	3.000
11	Knee 90°	1/2 mm	2	buah	3.000	6.000
12	Tee sok	1/4 mm	1	buah	3.000	3.000
13	Nepel drat tandon	1/2 mm	1	buah	7.500	7.500
14	Cat kaleng	1/2 liter	1	kaleng	22.000	22.000
15	Kuas cat	1/2	1	buah	5.000	5.000
16	Tiner	1/2 liter	1	kaleng	15.000	15.000
17	Ongkos pekerja	1 orang	2	Hari	75.000	150.000
Total biaya						678.500

Gambar 7. Rencana Anggaran Biaya

Perbedaan Spesifikasi Alat Lama Dengan yang Baru

No	Alat Baru	Alat Lama
1	Desain ergonomi	Desain tidak ergonomi
2	Dilengkapi dengan roda	Tidak dilengkapi roda
3	Keran air bisa di atur ketinggiannya	Keran air tidak bisa di atur ketinggiannya
4	Bak air bisa di atur ketinggiannya	Bak air tidak bisa di atur ketinggiannya
5	Dilengkapi dengan poster	Tidak dilengkapi poster

Gambar 8. Perbedaan Spesifikasi Alat Lama Dengan yang Baru

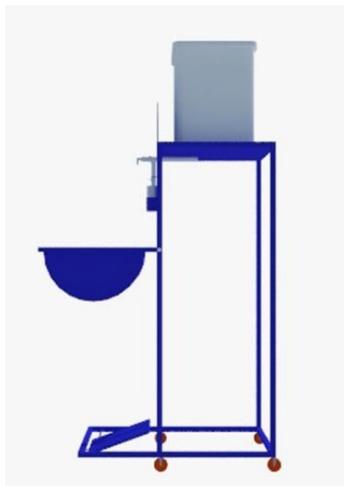
Gambar Desain 3D Tempat Cuci Tangan Tanpa Sentuh



Gambar 9. Desain 3D Tampak Atas

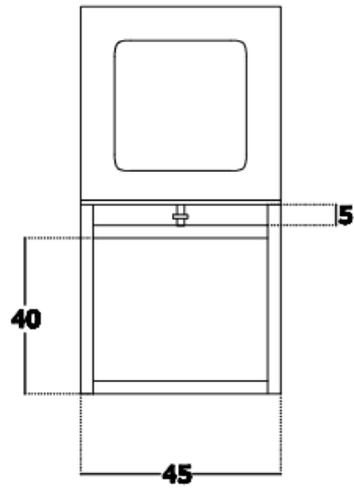


Gambar 10. Desain 3D Tampak Depan

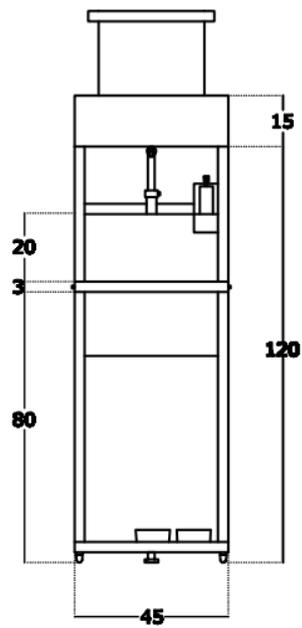


Gambar 11. Desain 3D Tampak Samping

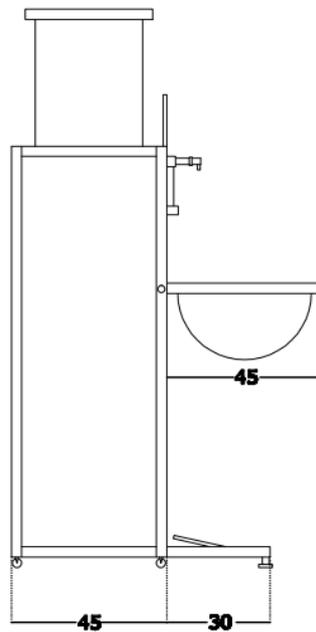
Gambar Desain 2D Tempat Cuci Tangan Tanpa Sentuh



Gambar 12. Tempat Cuci Tangan Tampak atas (2D)



Gambar 13. Tempat Cuci Tangan Tampak depan (2D)



Gambar 14. Tempat Cuci Tangan Tampak samping (2D)

Kesimpulan

Dalam penelitian ini, didapatkan kesimpulan yaitu melalui proses tahapan dalam *Quality Function Deployment (QFD)*, 9 kebutuhan pelanggan (*customer requirements*) dan 5 tanggapan teknis (*technical responses*) yang relevan berhasil diidentifikasi untuk pengembangan produk Tempat Cuci Tangan Tanpa Sentuh. Temuan ini akan menjadi panduan yang berharga dalam perancangan produk, memastikan bahwa produk memenuhi harapan konsumen. Selain itu juga diupayakan alat yang diciptakan tidak hanya memenuhi kebutuhan dasar, tetapi juga memberikan fungsi tambahan untuk meningkatkan kenyamanan pengguna, seperti dilengkapi dengan roda untuk kemudahan perpindahan, pengaturan tinggi rendah pada keran yang dapat disesuaikan sesuai preferensi konsumen, serta fleksibilitas dalam penggunaan bak air. Semua ini bertujuan untuk meningkatkan pengalaman pengguna dalam menggunakan produk.

Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian selanjutnya masih terbuka luas antara lain, perlu dilakukan pengembangan alat cuci tangan yang dilengkapi dengan pengukur suhu tubuh sesuai dengan situasi yang ada saat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Channel News Asia. (2020). Wuhan virus outbreak: 15 medical workers infected, 1 in critical condition. [Homepage on The Internet]. Cited Jan 28th 2020. Available on:<http://www.channelnewsasia.com/news/asia/wuhanpneumonia-outbreak-health-workers-coronavirus-12294212>
- Cohen, L. (1995). *Quality Function Deployment : How to make QFD work to you*, Addison-Wisley, Canada.
- Ginting Rosnani, Ir, MT, *Perancangan Fasilitas Kerja Ergonomi dengan Metode QFD di Industri Kecil di Kota Medan*, Departemen Teknik Industri USU, Medan, 2009.

- Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Zhang, Li., Fan, G., et al. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in wuhan, China. *The Lancet*. 24 jan 2020.
- Nurmianto, Eko, 2004. *Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya: Guna Widya.
- Panero, J dan Martin Z. 2003. *Dimensi manusia dan ruang interior*. Jakarta : Erlangga.
- Perhimpunan Dokter Paru Indonesia. (2020). *Panduan Praktik Klinis: Pneumonia 2019-nCoV*. PDPI: Jakarta
- Relman, E. (2020). *Business insider Singapore*. Cited Jan 28th 2020. Available On:<https://www.businessinsider.sg/deadly-china-wuhan-virusspreading-human-to-human-officials-confirm-2020-1/?r=US&IR=T>.
- Ulrich dan Epingers, 2001. *Perancangan dan Pengembangan Produk*, Diterjemahkan Nora Azmi dan Iveline Ane Marie, Salemba Teknik, Jakarta.
- WHO. (2020). WHO Director-General's remarks at the media briefing on 2019-nCoV on 11 February 2020. Cited Feb 13rd 2020. Available on:<https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-generals-remarks-at-the-media-briefing-on-2019-ncov-on-11-february-2020>. (Feb 12th 2020)
- Wignjosuebrotto, S. 1995. *Ergonomi Studi Gerak Dan Waktu*. Surabaya: Guna Widya.