

“Revolution of UV Toilet in Pandemic Era” Menggunakan Pendekatan Antropometri, Usabilitas, dan Aspek *Display Control*

Amarria Dila Sari, S.T., M.Sc. ^{*1)}, Khairunnisa Nurul Istiqomah²⁾, Salma Salsabila³⁾, Muhammad Faqih Zidan⁴⁾, Moh Reza Erlangga⁵⁾

¹²³⁴⁵⁾Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, Jalan Kaliurang Km 14,5, Yogyakarta, 55584, Indonesia

E-mail : amarria@uii.ac.id, 19522219@students.uui.ac.id, 19522056@students.uui.ac.id, 19522223@students.uui.ac.id, 19522216@students.uui.ac.id

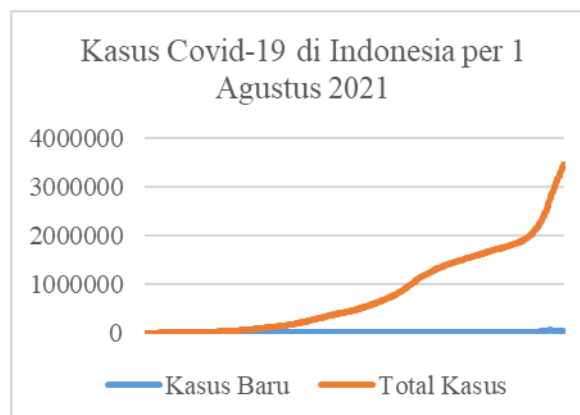
ABSTRAK

Virus COVID-19 adalah virus pernapasan yang dapat menyebar melalui manusia ketika kontak langsung dengan orang yang terinfeksi pada jarak 1 meter melalui percikan (*droplet*) orang yang terinfeksi. Salah satu tempat yang dapat menimbulkan masalah utama dalam penyebaran COVID-19 adalah fasilitas umum karena digunakan masyarakat secara berkala. Pada toilet umum terdapat banyak bakteri dan virus didalamnya, dalam aktivitas pembuangan kotoran dapat menghasilkan aerosol yang menjadi potensi dalam penularan COVID-19. Tujuan dilakukan penelitian ini untuk membantu pengguna toilet umum agar tetap steril, nyaman dan ergonomis saat digunakan. Dalam penelitian ini, diambil 30 responden untuk diuji usabilitas menggunakan kuesioner SUS, didapatkan rata-rata nilai SUS 34,08% dan skor SUS menunjukkan *Not Acceptable* yang artinya harus ada perbaikan dalam toilet umum. Dengan data tersebut, diberikan rekomendasi dengan mendesain ulang toilet dengan aspek *display & control* agar lebih efektif dan efisien, serta membuat *closet* yang ergonomi menggunakan pendekatan antropometri yang menggunakan 9 dimensi tubuh.

Kata kunci: Antropometri, COVID-19, Display&Control, Toilet Umum, Usabilitas

1. Pendahuluan

Virus corona atau *severe acute respiratory syndrome coronavirus 2* (SARS-CoV 2) adalah virus yang menyerang sistem pernapasan Virus Corona bisa menyebabkan gangguan ringan pada sistem pernapasan, infeksi paru-paru yang berat, kerusakan pada paru-paru secara permanen, hingga kematian (Nasution & Wijaya, 2020). Penularan virus COVID-19 diperkirakan dapat menyebar melalui manusia (*human to human*), yaitu ketika melakukan kontak langsung dengan orang yang terinfeksi pada jarak 1 meter atau melalui percikan-percikan (*droplet*) orang yang terinfeksi pada saat batuk atau bersin. Berdasarkan data dari Kementerian Kesehatan (Kemenkes) total kasus COVID-19 yang terkonfirmasi per 1 Agustus 2021 adalah sebanyak 3,4 juta.



Gambar 1. Total Kasus Covid-19 per 1 Agustus 2021

Dalam menangani dan mencegah penyebaran virus corona, pemerintah mengeluarkan beberapa seperti kebijakan *lockdown*, himbuan untuk melakukan *social distancing* dan *physical distancing*, pemakaian masker, dan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB). Kebijakan-

kebijakan tersebut dilakukan untuk mengurangi adanya penularan virus COVID-19 terutama ketika masyarakat berada di keramaian seperti contohnya saat menggunakan fasilitas publik (Erwin, Wahid, & Isnaeni, 2020).

Fasilitas publik sebagai sarana dan prasarana yang disediakan untuk kepentingan umum dapat menimbulkan masalah terutama saat masa pandemi COVID-19. Fasilitas publik yang digunakan oleh seluruh masyarakat secara berkala dapat meningkatkan kemungkinan adanya penularan virus COVID-19. Toilet umum merupakan salah satu fasilitas publik memiliki potensi tinggi dalam penularan virus COVID-19 (Kementerian Kesehatan RI, 2020).

Penelitian-penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa terdapat potensi transmisi virus COVID-19 dari urin dan tinja yang disebarkan oleh aerosol. Penelitian yang dilakukan oleh (Schreck, et.al, 2011) menunjukkan bahwa virus penyakit menular dapat ditemukan pada tetesan pernapasan yang sangat kecil dan dapat menempel di udara selama berjam-jam dalam jarak jauh (aerosol). Virus yang berkaitan dengan penyakit pernafasan yaitu SARS-CoV (*Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus*) telah terdeteksi dalam urin dan RNA sampel tinja pasien (Xu et al, 2005). Selain itu pada sampel yang diambil oleh (Ding Z, 2020) di rumah sakit yang ditujukan khusus untuk pasien COVID-19 menunjukkan terdapat kandungan virus yang tinggi di dalam kamar mandi yang digunakan oleh pasien, baik di permukaan dan dalam sampel udara.

Dalam upaya untuk mengurangi penyebaran aerosol, (Best et al, 2012) telah melakukan pengukuran penyebaran aerosol dengan dudukan toilet yang tertutup namun masih dinilai kurang efektif dalam mengurangi penyebaran aerosol yang mengandung banyak virus berbahaya. Selain itu dari segi ergonomi, toilet perlu didesain agar dapat digunakan secara aman dan nyaman. Berdasarkan penelitian yang dilakukan (Yu & Sinan, 2018) menunjukkan bahwa rekomendasi postur tubuh pengguna toilet adalah 35°. Sedangkan, toilet yang sekarang banyak digunakan adalah toilet dengan postur tubuh 90°. Hal ini menimbulkan masalah baru terhadap pengguna toilet karena dapat menyebabkan kecelakaan pada kardiovaskular dan serebrovaskular.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka perlu diadakannya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui perbaikan yang perlu dilakukan agar dapat mengurangi penyebaran aerosol yang berpotensi besar dalam membawa virus COVID-19 pada toilet umum. Pada penelitian ini dibutuhkan perancangan ulang stasiun kerja pada toilet umum sehingga dapat menciptakan toilet umum yang nyaman dan terbebas dari virus berbahaya terutama virus COVID-19.

2. Metode

Pada penelitian ini, pendataan subjek yang digunakan adalah manusia berusia 18 hingga 59 tahun berjumlah 30 responden dengan berjenis kelamin laki-laki yang berjumlah 9 dan perempuan yang berjumlah 21. Untuk data antropometri yang digunakan didapatkan dari bank data Antropometri Indonesia dengan menggunakan persentil 5 dan 50. Objek dari penelitian ini adalah penerapan antropometri pada WC duduk dan sensor untuk mengaktifkan alat steriliser toilet umum di rest area. Alat dan bahan yang dipakai dalam penelitian ini antara lain alat tulis, website antropometri Indonesia, solidworks, dan laptop.

Penelitian ini diawali dengan melakukan observasi lapangan kemudian melakukan perumusan masalah yang terjadi lalu dilanjutkan dengan menentukan tujuan penelitian dan manfaat penelitian. Setelah itu mulai melakukan pengumpulan data berupa data antropometri yang diambil dari web antropometriindonesia.org dan pengambilan data usabilitas melalui penyebaran kuesioner SUS. Setelah melakukan pengambilan data maka dilakukan analisis data dan diskusi lalu mulai melakukan perancangan desain produk dan stasiun kerja menggunakan aspek display dan control. Tahapan terakhir adalah memberikan kesimpulan serta rekomendasi. Dalam penelitian ini menggunakan 3 metode ergonomi yaitu antropometri, usabilitas, dan display & control. Berikut merupakan metode yang digunakan dalam penelitian ini :

- a) **Layout Stasiun Kerja**

Desain tempat kerja akan sangat bergantung pada jenis pekerjaan dan alat atau fasilitas yang digunakan untuk menunjang pelaksanaan operasi kerja. Penerapan ergonomi perlu mendapatkan perhatian yang cukup karena kurangnya perhatian terhadap penerapan ergonomi di tempat kerja sehingga risiko bahaya yang ada dapat dikurangi (Nurul Dzirkillah, 2015).
- b) **Toilet Publik**

Toilet publik adalah salah satu komponen sistem kebersihan masyarakat yang melayani aktivitas membuang limbah ketika berada di luar rumah. Toilet public merupakan bagian dari sistem interkoneksi antara pemilik, pengelola, dan penggunanya. Komponen-komponen dalam sistem masyarakat memiliki berbagai ragam latar belakang social, ekonomi, dan budaya. Dalam berinteraksi, mereka saling memaknai tindakan satu sama lain yang terkait dengan keberadaan toilet dalam sistem kehidupan mereka.
- c) **Antropometri**

Antropometri merupakan bidang ilmu yang berhubungan dengan dimensi tubuh manusia. Data dimensi manusia ini sangat berguna dalam perancangan produk dengan tujuan mencari kesesuaian produk dengan manusia yang memakainya. Pemakaian data antropometri mengusahakan semua alat disesuaikan dengan kemampuan manusia, bukan manusia disesuaikan dengan alat. Data antropometri yang berhasil diperoleh akan diaplikasikan secara luas menurut (Wignjosoebroto, 2012) adalah perancangan areal kerja (work station, interior mobil, dll), perancangan peralatan kerja (perkakas, mesin, dll), perancangan produk-produk konsumtif (pakaian, tempat duduk, meja, dll), dan perancangan lingkungan kerja fisik.
- d) **Postur Kerja**

Postur kerja digunakan sebagai penentu analisa keefektifan pekerjaan. Ketika postur kerja telah memenuhi standar ergonomis dapat disimpulkan bahwa hasil operator tersebut juga baik. Sebaliknya jika belum baik maka akan ada dampak-dampak negatif yang dialami operator. Dampak tersebut akan mengakibatkan hasil kerja yang kurang baik dan tidak sesuai harapan (Susihono, 2012).
- e) **Display & Control**

Display memberikan informasi kepada operator mengenai status dari peralatan. *Display* dapat berupa alat peraga, *auditory* yang berhubungan dengan pendengaran atau *tactile* sesuatu yang dapat dirasakan (Kroemer, 2001). Sedangkan *control* berperan sebagai *interface* antara alat dengan pengguna yang mana akan menjamin pengguna yang efektif ketika di desain secara ergonomis (Pulat, 1992)
- f) **Usabilitas**

Usability adalah atribut kualitas yang mengukur seberapa mudah penggunaan suatu antarmuka (*interface*). Menurut (Nielsen, 1993) dalam bukunya “Usability Engineering” terdapat beberapa ukuran umum yang dapat dijadikan parameter dalam mengukur karakteristik *usability*, yakni:

 - 1) **Learnability**

Menjelaskan tingkat kemudahan pengguna untuk memenuhi task-task dasar ketika pertama kali mereka melihat/menggunakan hasil perancangan.
 - 2) **Efficiency**

Menjelaskan tingkat kecepatan pengguna dalam menyelesaikan task-task setelah mereka mempelajari hasil perancangan.

- 3) Memorability
Menjelaskan tingkat kemudahan pengguna dalam menggunakan rancangan dengan baik, setelah beberapa lama tidak menggunakannya.
- 4) Errors
Menjelaskan jumlah error yang dilakukan oleh pengguna, tingkat kejengkelan terhadap error dan cara memperbaiki error.
- 5) Satisfaction
Menjelaskan tingkat kepuasan pengguna dalam menggunakan rancangan.

3. Hasil dan Pembahasan

A. Antropometri

Data antropometri didapatkan dari web antropometri Indonesia. Data responden yang diambil yaitu usia 12-47 tahun dengan jenis kelamin perempuan dan laki-laki. Penggunaan data antropometri sebagai berikut :

1) Perancangan Produk Kloset

Kloset merupakan komponen paling penting dalam fasilitas toilet terutama toilet umum. Dalam perancangan produk kloset, *accessible* desain merupakan komponen paling penting dalam perancangannya agar dapat memenuhi aspek kemudahan, kenyamanan, dan keamanan. Dimensi yang digunakan untuk perancangan produk kloset adalah sebagai berikut dengan persentil 50:

Tabel 1. Dimensi Antropometri Rancangan Kloset

Dimensi Tubuh	Ukuran (cm)
Tinggi Popliteal (TPO)	42,2
Pantat Popliteal (PPO)	41,53
Pantat Ke Lutut (PKL)	51,12
Lebar Pinggul (LP)	34,62
Panjang Telapak Kaki (PTI)	23,76
Lebar Kaki (LI)	9,28

2) Redesign Toilet

Dimensi yang digunakan untuk *redesign* toilet menggunakan persentil 50 untuk lebar telapak tangan metacarpal dan tinggi ahu duduk. Kemudian persentil 5 untuk tinggi bahu berdiri. Berikut hasil dimensinya:

Tabel 2. Dimensi Antropometri Redesign Toilet

Dimensi Tubuh	Ukuran (cm)
Lebar Telapak Tangan Metacarpal (LTM)	10,26
Tinggi Bahu Berdiri (TBB)	96,6
Tinggi Bahu Duduk (TBD)	54,89

Aplikasi dari setiap dimensi terhadap perancangan ruangan toilet.

Tabel 3. Aplikasi Antropometri Pada Desain Toilet

Dimensi Tubuh	Penggunaan
Tinggi Popliteal (TPO)	Tinggi kloset dari lantai
Pantat Popliteal (PPO)	Panjang bibir toilet bagian luar
Pantat Ke Lutut (PKL)	Panjang toilet bagian dalam
Lebar Pinggul (LP)	Lebar bibir toilet
Panjang Telapak Kaki (PTI)	Panjang Pijakan Kaki untuk <i>Flush Air</i>

Lebar Kaki (LI)	Lebar Pijakan Kaki untuk <i>Flush</i> Air
Lebar Telapak Tangan Metacarpal (LTM)	Perkiraan Ukuran Sensor
Tinggi Bahu Berdiri (TBB)	Tinggi sensor dari lantai
Tinggi Bahu Duduk (TBD)	Tinggi handsinitizer dan tisu dari lantai

B. Usabilitas

Uji Usabilitas diberikan kepada 30 responden dengan rentang usia 18-59 tahun. Responden merupakan laki-laki dan perempuan dengan jumlah spesifikasi sebesar 30% laki-laki dan 70% perempuan. Pada kuesioner SUS terdapat 10 pernyataan dengan rating 1 sampai 5. Berikut merupakan isi 10 pernyataan kuesioner SUS :

- 1) Saya akan selalu menggunakan toilet umum ketika masa pandemi COVID-19
- 2) Saya merasa fasilitas toilet umum sekarang bagi pencegahan COVID-19 terlalu kompleks (memuat banyak hal yang tidak perlu).
- 3) Saya merasa toilet umum yang sudah ada dapat digunakan dan aman ketika masa COVID-19.
- 4) Saya membutuhkan bantuan teknis untuk menjalankan menggunakan toilet umum.
- 5) Saya merasa fasilitas yang ada pada toilet umum sudah dirancang dan disiapkan dengan baik untuk pencegahan COVID-19.
- 6) Saya merasa toilet umum yang ada terlalu sulit untuk dipahami penggunaannya.
- 7) Saya merasa kebanyakan orang akan mudah menggunakan toilet umum selama COVID-19.
- 8) Saya merasa toilet umum terlalu berbahaya untuk penyebaran COVID-19.
- 9) Saya merasa percaya diri ketika menggunakan toilet umum di masa pandemi COVID-19.
- 10) Saya perlu belajar banyak hal sebelum menggunakan toilet umum.

Dari kumulatif skor SUS tersebut didapatkan nilai rata-rata akhir SUS sebesar 34,083. Nilai tersebut dapat dikategorikan atau diidentifikasi pada tabel klasifikasi nilai SUS. Berikut merupakan klasifikasi nilai SUS menurut (Brooke J (1996), n.d.)

Tabel 4. Klasifikasi Skor SUS

<i>Grade</i>	SUS	<i>Acceptable</i>
A+	84,1-100	<i>Acceptable</i>
A	80,8-84,0	<i>Acceptable</i>
A-	78,9-80,7	<i>Acceptable</i>
B+	77,2-78,8	<i>Acceptable</i>
B	74,1-77,1	<i>Acceptable</i>
B-	72,6-74,0	<i>Acceptable</i>
C+	71,1-72,5	<i>Acceptable</i>
C	65,0-71,0	<i>Marginal</i>
C-	62,7-64,9	<i>Marginal</i>
D	51,7-62,6	<i>Marginal</i>
F	25,1-51,6	<i>Not Acceptable</i>
F	0-25	<i>Not Acceptable</i>

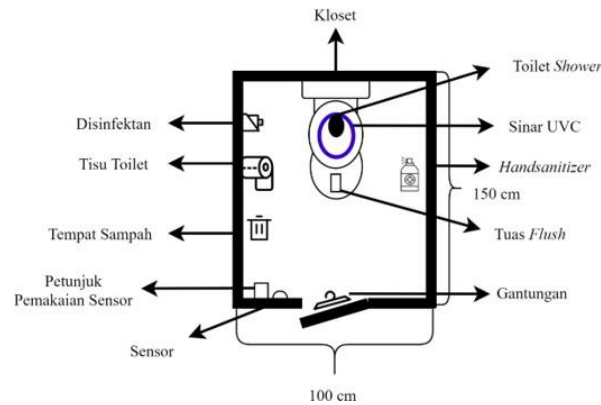
Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil skor SUS 34,803 masuk ke dalam kategori *grade* F (*not acceptable*). *Not acceptable* pada hal ini berkaitan dengan fasilitas toilet umum yang sudah ada selama pandemi tidak diterima oleh masyarakat. Hal ini menandakan respon negatif, sehingga perlu adanya suatu inovasi baru terkait kelayakan toilet umum selama masa pandemi melihat dari hasil skor SUS.

C. Perancangan Desain Fasilitas yang Nyaman

Penerapan metode *Display & Control* merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memaksimalkan ruangan toilet agar pengguna dapat melakukan aktivitas sebaik-baiknya dengan sehat, aman dan nyaman. Sehingga dibuat suatu desain layout usulan toilet dengan luas 150*100 cm dari yang sebelumnya yaitu 120*80 cm. Selain itu diberikan beberapa fasilitas tambahan seperti *handsinitizer*, sinar UV, dan disinfektan.

D. Perancangan Produk Kloset dan Redesign Toilet

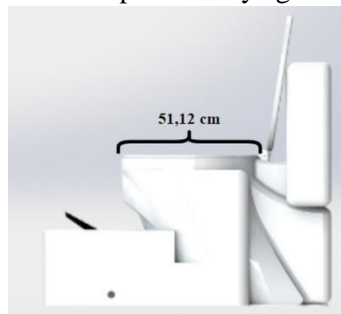
1) Perancangan Produk Kloset



Gambar 2. Desain Layout Usulan

a. Kloset Toilet

Pada bagian bentuk toilet dibuat agar saat pengguna menggunakan kloset dapat membentuk sudut sekitar 30° sehingga meminimalisir adanya kecelakaan pada kardiovas-kular dan serebrovaskular. Selain itu pada bagian *flush* kloset terdapat inovasi yaitu pemindahan tombol *flush* yang awalnya berada di belakang pengguna menjadi di-bagian bawah kloset. Hal ini menjawab kuesioner serta masukan dari pengguna mengenai kesulitan dalam meraih tombol *flush* karena perlu adanya gerakan memutar 180° .



Gambar 1. Kloset Tampak Samping



Gambar 2. Kloset Tampak Isometric

b. Pedal Flush

Indikator yang dirancang berupa tulisan yang menunjukkan ke-beradaan flush. Display Flush terdapat kata atau simbol yang bertuliskan "FLUSH" yang memiliki ukuran 15 cm x 5 cm dengan menggunakan warna kuning menyala serta memperhatikan bentuk label dan font label. Pada *flush* kloset menggunakan prinsip kerja pedal untuk mengoperasikan Pedal *flush* berada dibagian pijakan pengguna sehingga mudah untuk dijangkau.



Gambar 3. Tombol *Flush* dan *Display* Warna

2) *Redesign Toilet*

Terdapat sensor untuk mengaktifkan disinfektan secara otomatis. Sensor tersebut didesain agar pengguna cukup mendekatkan tangannya tanpa harus kontak langsung atau menyentuh sensor sehingga meminimalisir adanya transmisi virus covid-19. Berikut ini merupakan hasil redesign toilet:



Gambar 4. Desain Toilet Tampak *Isometric*

4. Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang didapat, dengan mempertimbangkan usability dari 30 responden dengan hasil rata-rata kuesioner SUS 34,08% dan skor SUS not acceptable yang berarti perlu ada perbaikan dalam toilet, dengan cara mendesain ulang kloset toilet dengan membentuk sudut sekitar 30° dan merancang desain fasilitas yang nyaman. Perancangan alat yang dapat memberikan keamanan saat pengguna menggunakan toilet umum umum dengan menggunakan konsep antropometri dengan persentil 5 dan 50. Perancangan produk kloset dengan persentil 50 menggunakan dimensi tubuh TPO dengan ukuran 42,2 cm, PPO dengan ukuran 41,53 cm, PKL dengan ukuran 51,12 cm, LP dengan ukuran 34,52 cm, PTI dengan ukuran 23,76 cm, dan LI dengan ukuran 9,28 cm. Kemudian untuk redesign toilet menggunakan persentil 50 untuk LTM dengan ukuran 10,26 cm, kemudian persentil 5 untuk TBB 96,6 cm, dan TBD dengan ukuran 54,89 cm. kemudian perancangan yang didasarkan pertimbangan kenyamanan pengguna dengan memperhatikan aspek Display & Control menambahkan flush kloset menggunakan prinsip kerja pedal dan symbol bertuliskan "FLUSH" dengan ukuran 15 cm x 5 cm berwarna kuning menyala.

Inovasi alat berupa pemberian sinar UV pada bibir toilet yang berfungsi untuk meminimalisir penyebaran bakteri dan virus setelah toilet digunakan, lalu menambah fasilitas handsanitizer serta disinfektan otomatis untuk mengurangi penularan COVID-19.

Perancangan toilet umum yang tepat dengan memindahkan flush yang biasanya berada bagian belakang dan menggunakan tangan serta tubuh yang memutar menjadi terletak pada bagian bawah dengan menginjakkan kaki untuk mengurangi gerakan memutar pada pengguna serta mengurangi penyentuhan terhadap benda umum.

Daftar Pustaka

- Athena, Laelasari, E., & Puspita, T. (2020). Pelaksanaan Disinfeksi dalam pencegahan Penularan Covid-19 dan potensi Risiko Terhadap Kesehatan di Indonesia. *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 19. No. 1, 1-20.
- Best et al. (2012). Potential for Aerosolization of Clostridium difficile after Flushing Toilets: The Role of Toilet Lids in Reducing Environmental Contamination Risk. *Journal of Hospital Infection*, 1-5.
- Ding Z, Q. H. (2020). Toilets dominate environmental detection of SARS-CoV-2 virus in a hospital. *Science Direct*(14170), 753.
- Erwin, D. K., Wahid, A., & Isnaeni, D. (2020). Penerapan Sanksi Pelanggar Physical Distancing dan Penggunaan Masker Berdasarkan Perwali Batu Nomor 78 Tahun 2020. *Jurnal Ilmiah Hukum*, 27 No. 6, 1060-1073.
- Fitra, S. (2021, April 10). *Data boks Kata data : kasus covid*. Retrieved from Kata Data: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/04/10/kasus-covid-19-bertambah-4723-kasus-sabtu-104>
- Gerba, C. P., Walls, C., & Meinick, J. L. (2021). Microbiological Hazards of Household Toilets : Droplet Production and the Fate of Residual Organisms. *Journals.ASM.org*.
- Hayana et al. (2018). Hubungan Karakteristik Individu dan Lingkungan Sosial Terhadap Perilaku Buang Air Besar Sembarang. *Jurnal Kesaehatan Komunitas KESKOM*, 9-15.
- Husein et al. (2009). PERANCANGAN SISTEM KERJA ERGONOMIS UNTUK MENGURANGI TINGKAT KELELAHAN . *Research Binus*, 45-48.
- Irawan, H. (2004). Indonesian Customer Satisfaction: Membedah Strategi Kepuasan Pelanggan Merek Pemenang ICSA. Jakarta: PT Alex Media Komputindo.
- Khedkar, P. S. (2012). Study of Implementing 5S Techniques in Plastic Moulding Industry. 3653-3656.
- Lifepal*. (2020, Juni 16). Retrieved from Apa itu Premi Asuransi: <https://lifepal.co.id/media/apa-itu-premi-asuransi/>
- Liliana et al. (2007). Pertimbangan Antropometri Pada Pendisainan. *Seminar Nasional III SDM Teknologi Nuklir*.
- Luthfianto & Siswiyanti. (2014). PENGUJIAN ERGONOMI DALAM PERANCANGAN DESAIN PRODUK. *Journal Uii*.
- Mafira et al. (2020). Perilaku Pengguna Toilet Umum User Behavior of Public Toilet. *Journal UM Palembang*.
- Martosenjoyo, T. (2021). *TOILET PUBLIK KAMPUS*. Unhas Press.
- Milan et al. (2017). Study of 6s Concept and its Effect on Small Scale Industry. *International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)*, 2249-8958.
- Muhammad Ivan Firsada. (2020). Desain Toilet Kereta Api Kelas Ekonomi yang Ergonomis dan Accessible. *Repository UB*.
- Nasution, N. H., & Wijaya. (2020). Manajemen Masjid pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Manajemen Dakwah*, 3 No. 1.
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. San Fransisco: Morgan Kaufmann Publishers.

- Nurul Dzikrillah, E. N. (2015). ANALISIS POSTUR KERJA MENGGUNAKAN METODE RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT (RULA) STUDI KASUS PT. TJ FORGE INDONESIA. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 150-155.
- Pung R, C. C. (2020). Investigation of three clusters of COVID 19 in Singapore : implications for surveillance and response measures. *Lancet*.
- Schreck, J. H., Lashaki, M. J., Hashemi, J., Dhanak, M., & Verma, S. (2021). Aerosol Generation in Public Restrooms. *Physics of Fluids*.
- Sidik, A. (2018). Penggunaan System Usability Scale (SUS) Sebagai Evaluasi Website Berita Mobile. *Technologia*, 83-88.
- Sorooshian et al. (2012). Case report: Experience of 5S implementation. *Journal of Applied Sciences Research*, 3855-3859.
- Susihono, W. d. (2012). Perbaikan Postur Kerja untuk Mengurangi Keluhan Muskuloskeletal dengan Pendekatan Metode OWAS. *Spektrum Industri*, 69-81.
- Suwondo, C. (2012). Penerapan Budaya Kerja Unggulan 5S (Seiri,Seiton,Seiso,Seiketsu, dan Shitsuke) di Indonesia. *Ejurnal Asmi, I*, 29-48.
- Taylor et al. (2020). Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *The new england journal of medicine*.
- Veres et al. (2018). Case study concerning 5S method impact in an automotive company. *Procedia Manufacturing*, 900–905.
- Wei et al. (2015). Work safety evaluation in Mainland China using grey theory. *Applied Mathematical Modelling*, 924–933.
- Wignjosoebroto, S. S. (2012). Analisis Ergonomi Terhadap Rancangan Fasilitas Kerja Pada Stasiun Kerja Dibagian Skiving Dengan Antropometri Orang Indonesia. *Jurnal Teknologi Industri Jurusan Teknologi Industri ITS*.
- Xu et al. (2005). Persistent shedding of viable SARS-CoV in urine and stool of SARS patients during the convalescent phase. *Infect*, 165-171.
- Yu & Sinan. (2018). Research On Toilet Re-Design Based On Ergonomics. *The International Journal of Engineering and Science*, 24-30.