

RANCANG BANGUN ALAT PENCUCI TANGAN DENGAN METODE PEDAL INJAK SEBAGAI PENCEGAHAN PENYEBARAN COVID-19.

Aljihadtul Ramadhan¹, Amelia Rahmatika, S.Si., M.T.², Ely Aprilia, S.Si., M.Si.³.

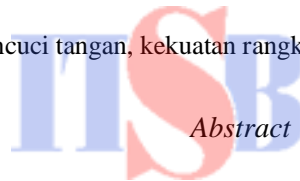
Teknologi Pengelasan dan Fabrikasi, Institut Teknologi Sains Bandung, Kota Deltamas Lot-A1 CBD, Jl. Ganesha Boulevard, Pasirranji, Kec. Cikarang Pusat, Bekasi, Jawa Barat, 17530, Indonesia

aljiramadhan@gmail.com

Abstrak

Rangka mesin alat pencuci tangan adalah suatu komponen yang menyangga bagian komponen lainnya. Seperti komponen wastafel, keran air dan jerigen penampungan air. Tujuan dari penulisan ini adalah rancang bangun alat pencuci tangan dengan menggunakan metode pedal injak sebagai pencegahan penyebaran covid-19. Merancang rangka alat pencuci tangan menggunakan software *solidwork* dan menganalisis kekuatan rangka alat pencuci tangan dengan merancang kekuatan sambungan las yang akan digunakan, serta menghitung biaya yang diperlukan untuk membuat satu set rangka alat pencuci tangan. Rangka alat pencuci tangan menggunakan metode pedal injak yang akan dibuat menggunakan material baja galvanis dan galvalum steel dengan menggunakan proses penyambungan pengelasan SMAW.

Kata kunci : Rancang bangun alat pencuci tangan, kekuatan rangka, material



The frame of the hand washing machine is a component that supports other component parts. Such as sink components, water faucets and water storage jerry cans. The purpose of this paper is to design a hand washing device using the pedal method to prevent the spread of COVID-19. Designing a handwasher frame using solidwork and analyzing the strength of a handwasher frame by designing the strength of the welded joint to be used, as well as calculating the costs required to make a set of handwasher frames. The frame of the hand washing machine uses the pedal method which will be made using galvanized steel and galvalume steel using the SMAW welding process.

Keywords: Hand washing device design, frame strength, material

1 PENDAHULUAN

Saat ini dunia tengah menghadapi wabah Virus Corona yang telah mewabah di lebih dari 172 Negara, dan sampai saat ini masih menyita perhatian. Wabah *Corona Virus Disease* atau lebih dikenal dengan Covid-19. Pertama kali terdeteksi di Cina tepatnya di kota Wuhan Tiongkok pada akhir tahun 2019. Permasalahan pandemi ini dinyatakan oleh WHO sebagai *Public Health Emergency of International Concern* (PHEIC) atau Kedaruratan Kesehatan Masyarakat yang Meresahkan Dunia (KKMMD) (WHO, 2020).

Pada umumnya Covid-19 seperti penyakit gangguan pernapasan lainnya, COVID-19 dapat menyebabkan gejala ringan termasuk pilek, sakit tenggorokan, batuk, dan demam. Sekitar 80% kasus dapat pulih tanpa perlu perawatan khusus. Sekitar 1 dari setiap 6 orang mungkin akan menderita sakit yang parah, seperti disertai pneumonia atau kesulitan bernafas, yang biasanya muncul secara bertahap. Walaupun angka kematian penyakit ini masih rendah (sekitar 3%), namun bagi orang yang berusia lanjut, dan orang-orang dengan kondisi medis yang sudah ada sebelumnya (seperti diabetes, tekanan darah tinggi dan penyakit jantung), mereka biasanya lebih rentan untuk menjadi sakit parah. Melihat perkembangan hingga saat ini, lebih dari 50% kasus konfirmasi telah dinyatakan membaik, dan angka kesembuhan akan terus meningkat.

Cara penularan utama penyakit ini adalah melalui tetesan kecil (*droplet*) yang dikeluarkan pada saat seseorang batuk atau bersin. Saat ini WHO menilai bahwa risiko penularan dari seseorang yang tidak bergejala COVID-19 sama sekali sangat kecil kemungkinannya. Namun, banyak orang yang teridentifikasi COVID-19 hanya mengalami gejala ringan seperti batuk ringan, atau tidak mengeluh sakit, yang mungkin terjadi pada tahap awal penyakit. Sampai saat ini, para ahli masih terus melakukan penyelidikan untuk menentukan periode penularan atau masa inkubasi COVID-19. Tetap pantau sumber informasi yang akurat dan resmi mengenai perkembangan penyakit ini. Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi telah mendorong manusia untuk berusaha mengatasi segala permasalahan yang timbul di sekitarnya. Salah satunya teknologi mikrokontroler yang berperan dalam berbagai bidang kehidupan manusia. Untuk menyelesaikan sebuah permasalahan, manusia banyak menghabiskan tenaga, waktu, bahkan biaya yang cukup besar, tetapi dengan adanya kemajuan teknologi mikrokontroler hal-hal tersebut dapat ditekan seminimal mungkin. Penghematan dalam kebutuhan sehari-hari dapat dilakukan dengan efisiensi penggunaan setiap barang, tidak terkecuali penggunaan sabun dalam kehidupan sehari-hari.

Di tempat-tempat umum penggunaan sabun dan keran pencuci tangan masih banyak diterapkan secara manual, seperti pengambilan sabun dengan menekan wadahnya dan menghidupkan kran air dengan cara diputar atau ditekan. Hal ini sangatlah tidak efisien, kebersihannya belum optimal dan membutuhkan waktu yang relatif lama. Sebenarnya jika proses pelayanan tersebut dapat diotomatisasikan akan sangat menguntungkan, baik itu bagi pengelola maupun bagi pengguna itu sendiri.

Kegiatan mencuci tangan adalah suatu kegiatan yang sederhana, tetapi memiliki efek dan manfaat yang sangat besar bagi kesehatan. Pemerintah melalui Kementerian Kesehatan juga telah berkomitmen untuk melaksanakan Program Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (STBM), dimana salah satu bentuk komitmen itu adalah menyelenggarakan kegiatan sosialisasi implementasi cuci tangan pakai sabun dalam keseharian (Menkes, 2008).

Mencuci tangan dengan sabun merupakan hal yang sangat penting, karena sabun dapat membunuh kuman dan mencegah perkembangan bakteri pada tangan. Mencuci tangan juga butuh waktu agar dapat membunuh bakteri di tangan secara menyeluruh. Menurut ahli kesehatan, hanya butuh 20 detik untuk membunuh bakteri di tangan saat mencuci tangan dengan sabun. Proses pencucian tangan perlutakaran sabun yang tepat agar pemakaian air dan sabun menjadi lebih hemat. Sabun juga bekerja sebagai agen pembersih yang memisahkan dan melarutkan minyak dan zat pengotor lainnya.

Setiap merek sabun yang diproduksi oleh pabrik memiliki tingkat kekentalan yang berbeda-beda. Kekentalan dari sabun cair tersebut juga perlu diperhatikan, yakni berkaitan dengan penggunaannya, antara lain semakin kental sabun yang digunakan maka proses cuci tangan juga membutuhkan waktu yang relatif lama dan air yang digunakan lebih banyak, sebaliknya semakin cair sabun tersebut maka proses cuci tangan menjadi lebih cepat dan hemat.

Untuk mengatur besar atau kecilnya keluaran air pada keran pengguna harus memutar tuas yang ada pada keran agar air yang keluar sesuai dengan keinginan. Tidak sedikit juga diantara pengguna yang menggunakan air secara berlebihan, Sehingga, penelitian yang direncanakan akan menganalisa tentang pembuatan alat keran pencuci tangan dengan debit keluaran air berdasarkan jarak injakan pedal yang diberikan pengguna dan juga berdasarkan jumlah takaran sabun yang keluar diatur secara otomatis melalui sistem mekanik biasa yang berupa injakan pada pedal, agar dapat digunakan dengan mudah, efisien dan praktis

Sebelumnya telah dilakukan penelitian tentang alat pencuci tangan berbasis pedal, penelitian tersebut berupa keran air dan tempat keluaran sabun yang menggunakan pedal yang diinjak untuk mengeluarkan air dan sabun.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya maka dirancanglah sebuah Tugas Akhir yang berjudul **Rancang Bangun Alat Pencuci Tangan Dengan Metode pedal injak Sebagai Pencegahan Penyebaran Covid-19** dan sasarannya seperti tempat-tempat umum yang menggunakan fasilitas pencucian tangan.

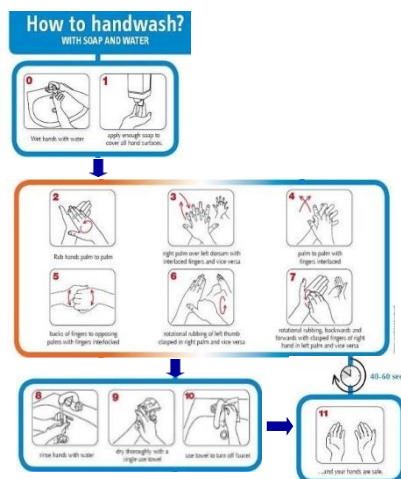
2 TINJAUAN PUSTAKA

Menurut WHO (2009) cuci tangan adalah suatu prosedur/ tindakan membersihkan tangan dengan menggunakan sabun dan air yang mengalir atau Hand rub dengan antiseptik (berbasis alkohol). Sedangkan menurut James (2008), mencuci tangan merupakan teknik dasar yang paling penting dalam pencegahan dan pengontrolan infeksi.

2.1 Prosedur *Hand-wash* sebagai berikut:

- a) semua benda yang melekat pada daerah tangan, seperti cincin atau jamtangan.
- b) membuka keran air dan membasahi tangan.
- c) Menuangkan sabun cair ke telapak tangan secukupnya.

- d) melakukan gerakan tangan, mulai dari meratakan sabun dengan kedua telapak tangan.
- e) kedua punggung telapak tangan saling menumpuk secara bergantian.
- f) bersihkan telapak tangan dan sela-sela jari seperti gerakan menyilang.
- g) membersihkan ujung-ujung kuku bergantian pada telapak tangan.
- h) membersihkan ibu jari secara bergantian.
- i) posisikan jari-jari tangan mengerucut dan putar kedalam beralaskan telapak tangan secara bergantian.
- j) bilas tangan dengan air yang mengalir.
- k) keringkan tangan dengan tisu sekali pakai.
- l) menutup keran air menggunakan siku atau siku, bukan dengan jari karena jari yang telah selesai kita cuci pada prinsipnya bersih. Lakukan semua prosedur diatas selama 40 – 60 detik.



Gambar 2. 1 Cara mencuci Tangan

Sumber: WHO Guidelines on Cuci tangan in Health Care (2009)

2.2 Baja galvanis



Gambar 2.2 Baja Galvanis

Baja galvanis bergantung pada *coating* yang digunakan untuk menahan korosi dari perubahan cuaca ekstrim dan berkepanjangan. Adapun baja ini memiliki komposisi, yakni 97% zinc, 1% aluminium dan 2% bahan lainnya sehingga memiliki kekuatan yang baik untuk jangka panjang. Salah satu kegunaan *coating* yaitu untuk melindungi baja dari berbagai polutan penyebab terjadinya korosi. Zinc yang menjadi bahan *coating* tersebut nantinya akan mengorbankan diri untuk melindungi permukaan baja.

2.3 Pengelasan SMAW

SMAW atau yang sering disebut las busur listrik adalah cara pengelasan dengan menggunakan kawat elektroda logam yang dibungkus dengan fluks. Busur listrik terbentuk di antara logam induk dan ujung elektroda. Karena panas dari busur ini maka logam induk dan ujung elektroda tersebut mencair dan kemudian membeku bersama. Proses pemindahan logam elektroda terjadi pada saat ujung elektroda mencair dan membentuk butir-butir yang terbawa oleh arus busur listrik yang terjadi. Pola pemindahan logam cair sangat mempengaruhi sifat mampu las dari logam. Secara umum dapat dikatakan bahwa logam mempunyai sifat mampu las tinggi bila pemindahan terjadi dengan butiran yang halus. Sedangkan pola pemindahan cairan dipengaruhi oleh besar kecilnya arus dan juga oleh komposisi dari bahan fluks yang digunakan. Selama proses pengelasan bahan fluks yang digunakan untuk membungkus elektroda mencair dan membentuk terak yang kemudian menutupi logam cair yang terkumpul di tempat sambungan dan bekerja sebagai penghalang oksidasi.

2.4 Pengaruh Kuat Arus

Arus listrik merupakan salah satu parameter yang berpengaruh terhadap hasil welding. Besarnya arus pengelasan yang diperlukan tergantung pada diameter elektroda, tebal bahan yang dilas, jenis elektroda yang digunakan, geometri sambungan, diameter inti elektroda, dan posisi pengelasan. Daerah las mempunyai kapasitas panas tinggi, maka

diperlukan arus yang tinggi. Arus las merupakan parameter las yang langsung mempengaruhi penembusan (filler) dan kecepatan pencairan logam induk. Makin tinggi arus las makin besar penembusan dan kecepatan pencairannya. Besar arus pada pengelasan mempengaruhi hasil las, bila arus terlalu rendah maka perpindahan cairan dari ujung elektroda yang digunakan sangat sulit dan busur listrik yang terjadi tidak stabil. Panas yang terjadi tidak cukup untuk melelehkan logam dasar, sehingga menghasilkan bentuk rigi-rigi las yang kecil dan tidak rata serta penembusan kurang dalam. Jika arus terlalu besar, maka akan menghasilkan manik melebar, butiran kecil, penetrasi dalam, serta penguatan matrik las tinggi.

2.5 Rangka Alat Pencuci Tangan

Rangka mesin alat pencuci tangan dengan metode pedal injak sebagai pencegah penyebaran covid-19 adalah suatu komponen yang menyangga bagian komponen lainnya, seperti komponen wastafel dan keran air. Rangka mesin biasanya terdiri dari sejumlah batang yang disambung satu sama lain dengan batang lainnya, dengan metode pengelasan ataupun disambung dengan baut, sehingga membentuk suatu komponen yang kokoh.

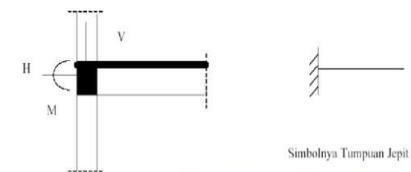
Untuk mendapatkan rangka yang kuat dan kokoh maka diperlukan pemilihan material yang pas dan sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan. Serta pemilihan sambungan yang sesuai agar rangka tersebut dapat menopang beban dari wastafel keran air dan juga jerigen penampungan air.

2.6 Analisis Kekuatan Rangka

Untuk menganalisis kekuatan rangka pada mesin alat pencuci tangan dengan metode pedal injak maka hal yang harus diketahui adalah tumpuan yang terjadi pada rangka mesin alat pencuci tangan menggunakan metode pedal injak. Tumpuan merupakan tempat peletakan konstruksi untuk dukungan bagi konstruksi dalam meneruskan gaya-gaya yang bekerja menuju pondasi. Pada rangka alat pencuci tangan dengan metode pedal injak terdapat dua tumpuan yaitu tumpuan jepit dan tumpuan rol.

2.6.1 Tumpuan jepit

Tumpuan jepit bisa dikonstruksikan seperti misalnya balok yang ditanam dalam tembokkan atau sebagai tumpuan pada balok terusan (jepitan elastis). Tumpuan jepit dapat memberikan reaksi atau tahanan terhadap gaya horizontal, vertikal dan bahkan mampu memberikan reaksi terhadap putaran momen. Sehingga pada tumpuan jepit terdapat 3 buah variabel yang harus diselesaikan. Dengan demikian tumpuan jepit mempunyai tiga gaya reaksi seperti yang terlihat pada gambar 3 (Faoji & Adi, 2015)

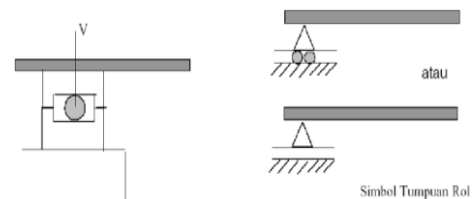


Gambar 2.3 Tumpuan Sendi

(sumber J.Infras.4(2):119-126)

2.6.2 Tumpuan rol

Tumpuan rol adalah tumpuan yang dapat bergeser ke arah horizontal sehingga tumpuan ini tidak dapat menahan gaya horizontal. Pada tumpuan terdapat roda yang dapat bergeser dimana berfungsi untuk mengakodasi pemuaian pada konstruksi sehingga konstruksi tidak rusak. Tumpuan rol hanya mampu memberikan reaksi arah vertikal, artinya tumpuan hanya dapat menahan gaya vertikalnya saja, sehingga hanya terdapat 1 buah variabel yang akan diselesaikan (R_v saja). Jadi tumpuan rol hanya mempunyai satu gaya reaksi yang tegak lurus dengan rol seperti pada gambar



Gambar 2.4 Tumpuan rol

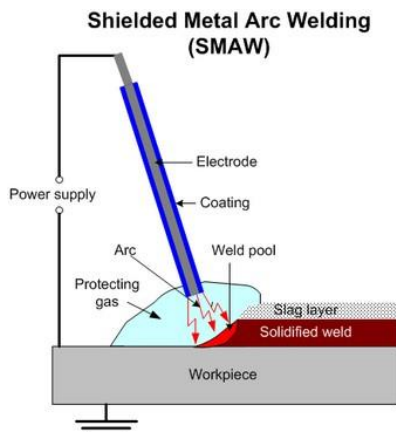
2.7 Proses Penyambungan

Dalam proses penyambungan rangka alat pencuci tangan maka di butuhkan proses penyambungan supaya rangka tersebut tersusun sesuai dengan yang diinginkan. Proses penyambungan yang digunakan adalah proses penyambungan dengan pengelasan.

2.7.1 Proses penyambungan dengan pengelasan

Pengelasan SMAW atau lebih dikenal dengan SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*) merupakan pengelasan menggunakan busur nyala listrik sebagai panas pencair logam. Busur listrik terbentuk diantara elektroda terlindung dan logam induk seperti ditunjukkan pada gambar pengelasan SMAW dibawah ini, karena panas dari busur listrik maka logam induk dan ujung elektroda mencair dan membeku bersama. (Wiryo Sumarto & Okumura, 1991).

Proses pengelasan SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*) dilakukan dengan menggunakan energi listrik (AC/DC), energi listrik dikonversi menjadi energi panas dengan membangkitkan busur listrik melalui sebuah elektroda. Busur listrik diperoleh dengan cara mendekatkan elektroda las ke benda kerja/logam yang akan dilas, sehingga terjadi aliran arus listrik dari elektroda ke benda kerja, karena adanya perbedaan tegangan antara elektroda dan benda kerja (logam yang akan dilas). (Wiryosumarto & Okumura, 1991).

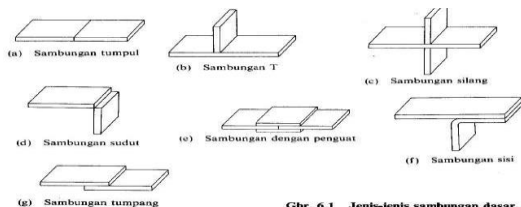


Gambar 2.5 Pengelasan SMAW

(Sumber : anakteknik.com)

2.7.2 Tipe sambungan las

Sambungan las dalam konstruksi baja pada dasarnya terbagi dalam sambungan tumpul, sambungan T, sambungan sudut, dan sambungan tumpang. Sebagai perkembangan sambungan dasar tersebut diatas terjadi sambungan silang, sambungan dengan penguat dan sambungan sisi. (Wiryosumarto & Okumura, 1991)



Gambar 2.6 Jenis sambungan dasar

Dalam pembuatan rangka alat pencuci tangan yang menggunakan proses pengelasan terdapat 3 jenis sambungan yang akan digunakan dalam penyambungan rangka alat pencuci tangan. Sambungan yang digunakan adalah sambungan T, sambungan sudut, dan sambungan tumpul.

2.7.3 Sambungan bentuk T dan bentuk silang

Pada kedua sambungan ini secara garis besar dibagi dalam dua jenis yaitu jenis las dengan alur dan jenis las sudut. Hal-hal yang dijelaskan untuk sambungan tumpul di atas juga berlaku untuk sambungan jenis ini. (Wiryosumarto & Okumura, 1991).

2.7.4 Sambungan sudut

Dalam sambungan ini dapat terjadi penyusutan dalam arah tebal pelat yang dapat menyebabkan terjadinya retak lamel. Hal ini dapat dihindari dengan membuat alur pada pelat tegak seperti pada gambar macam-macam sambungan sudut. Pada saat proses pembuatan rangka alat pencuci tangan terdapat sambungan sudut. (Wiryosumarto & Okumura, 1991).

Lasan dengan alur	Lasan penetrasi penuh								
	Lasan penetrasi sebagian								
Gabungan lasan dengan alur dan las sudut	Las sudut								
	Las sudut								

Gambar 2.7 Macam-macam sambungan sudut

(Sumber : Wiryosumarto, 2000)

2.7.5 Sambungan tumpul

Sambungan tumpul adalah jenis sambungan yang paling efisien. Sambungan ini dibagi lagi menjadi dua yaitu sambungan penetrasi penuh dan sambungan penetrasi sebagian seperti pada gambar alur sambungan tumpul. Sambungan penetrasi penuh dibagi lebih lanjut menjadi sambungan tanpa pelat pembantu dan sambungan dengan pelat pembantu. Bentuk alur pada sambungan tumpul sangat mempengaruhi efisiensi pengerjaan, efisiensi sambungan dan jaminan sambungan. Karena itu pemilihan bentuk alur sangat penting. Bentuk dan ukuran alur sambungan datar ini sudah banyak distandarkan dalam standar AWS, BS, DIN, dan lain-lain. Pada dasarnya dalam memilih bentuk alur harus menuju pada penurunan masukan panas dan penurunan logam las sampai kepada harga terendah yang tidak menurunkan mutu sambungan. Karena hal ini, maka dalam pemilihan bentuk alur diperlukan kemampuan dan pengalaman yang luas. Bentuk-bentuk yang telah distandarkan pada umumnya hanya meliputi pelaksanaan pengelasan yang sering dilakukan. (Wiryosumarto & Okumura, 1991).

% . (Pujo M & Sarjito , 2008)

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan pertama dalam membuat rangka alat pencuci tangan menggunakan metode pedal injak ini adalah pembuatan rangka utama atau sasis. Rangka utama ini berfungsi sebagai penopang semua komponen alat pencuci tangan dari mulai wastafel sampai komponen-komponen yang sifatnya mendukung alat ini seperti tempat tempat tisu dan tempat sampah. Rangka utama pada alat pencuci tangan dengan metode pedal injak dibuat dari bahan baja galvanis dengan dimensi 35 mm x 35 mm dan tebal 1 mm. Contoh rangka utama alat pencuci tangan terlihat pada gambar di bawah ini.

Jenis las	Lasan dengan alur		
	Lasan Penetrasi penuh tanpa pelat penahan	Lasan penetrasi penuh dengan pelat penahan	Lasan penetrasi sebagian
Persagi (11)			
V tunggal (V)			
Tirus tunggal (V)			
U tunggal (U)			
V ganda (K)			
Tirus ganda (K)			
U ganda (H) (DU)			
J tunggal (J)			
J ganda (J)			

Gambar 3. 1 Alur Sambungan Tumpul

(Sumber :Wiryosumarto, 2000)

2.7.6 Perencanaan kekuatan sambungan las

Perencanaan kekuatan sambungan las adalah merancang sambungan las yang akan digunakan agar sambungan las yang dirancang sesuai dengan yang dibutuhkan. Pemilihan sambungan las yang sesuai akan mempengaruhi kekuatan dari sambungan las tersebut.

Kekuatan sambungan las dihitung berdasarkan tegangan boleh dengan anggapan bahwa hubungan antara tegangan dengan regangan mengikuti hukum Hooke dengan syarat bahwa tegangan terbesar yang terjadi tidak melebihi tegangan izin yang telah ditentukan. Sebagian besar bahan mengalami perubahan sifat dari elastis menjadi plastis yang berlangsung sedikit demi sedikit, dan dimana deformasi plastis mulai terjadi dan sukar ditentukan secara teliti.

Tegangan luluh, biasanya didefinisikan sebagai tegangan luluh *offset*, adalah tegangan yang dibutuhkan untuk menghasilkan sejumlah kecil deformasi plastis yang ditetapkan. Tegangan luluh *offset* ditentukan dengan mengukur perpotongan antara kurva tegangan – regangan dengan garis sejajar dengan elastis *offset* regangan tertentu, pada umumnya garis *offset* diambil sebesar 0,2 % atau 0,1

Perancangan proses pembuatan rangka utama adalah sebagai berikut:

- Memotong baja galvanis dengan panjang 107 cm sebanyak 4 buah sebagai kaki-kaki/suport pada rangka utama.
- Memotong baja galvanis dengan panjang 40 cm sebanyak 4 buah sebagai dudukan jerigen penampungan air bersih dan air kotor serta 40 cm dan 12 cm sebagai dudukan pedal injak.
- Menggabungkan semua baja galvanis yang sudah terpotong sesuai dengan gambar rancang bangun alat pencuci tangan dengan metode pedal injak dengan menggunakan pengelasan SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*).

Setelah semua proses pembuatan rangka utama selesai di lakukan maka akan mendapatkan hasil seperti gambar Hasil Proses Pembuatan Rangka Utama Alat Pencuci Tangan dengan Metode Pedal Injak.



3.1 Proses pemasangan roda

Roda berfungsi untuk mempermudah memindahkan alat pencuci tangan ini, dimana 4 bagian roda ini hidup dan dapat berputar 360 derajat dan disertai oleh sistem *lock* pada bagian sisi roda, dan bilamana bagian sisi roda ditekan maka roda akan sepenuhnya terkunci.

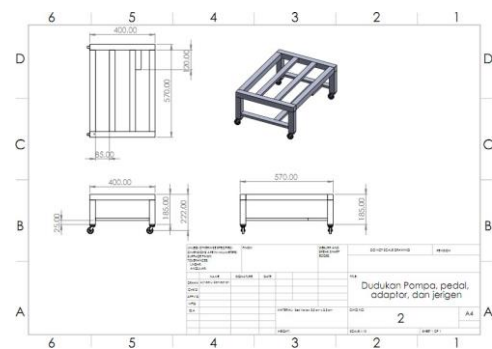
Proses penyambungan roda ke kerangka utama yaitu sebagai berikut:

- Memotong pelat dengan lebar 4cm dan panjang 4cm sebanyak 4 buah
- Kemudian pelat tersebut dilas dibagian bawah kerangka sebagai dudukan roda
- Lalu pelat yang sudah dilas dihubungkan dengan roda dengan caramelakukan proses pengelasan.



3.2 Proses pembuatan dudukan pompa, adaptor dan jerigen

tahap kedua dalam rancang bangun alat pencuci tangan dengan metode pedal injak adalah pembuatan dudukan pompa, adaptor dan jerigen penampungan air. Dudukan ini berfungsi sebagai penopang komponen pompa, adaptor dan jerigen penampungan air dari alat pencuci tangan. Pada tahap ini proses pembuatan hanya menambahkan beberapa baja galvanis di rangka utama alat pencuci tangan. Contoh gambar dudukan pompa, adaptor dan jerigen penampungan air dibawah ini.



3.3 Proses pemasangan wastafel dan keran air

Proses pembuatan dudukan pompa, adaptor dan jerigen yaitu sebagai berikut:

- Memotong baja galvanis dengan panjang 40 cm sebanyak 4 buah sebagai dudukan jerigen penampungan air bersih dan air kotor serta 40 cm dan 12 cm sebagai dudukan pedal injak.
- Menggabungkan semua baja galvanis yang sudah terpotong sesuai dengan gambar rancang bangun alat pencuci tangan dengan metode pedal injak dengan menggunakan pengelasan SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*).

Setelah semua proses pembuatan dudukan motor penggerak selesai dilakukan maka akan mendapatkan hasil seperti gambar di bawah ini.



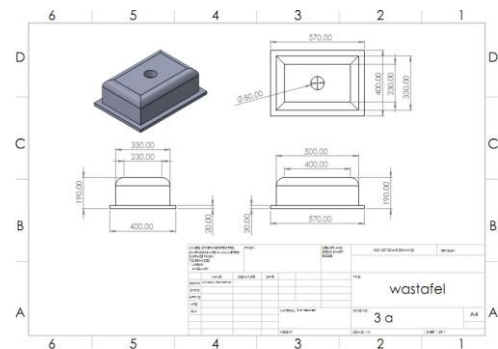
Keterangan Spesifikasi Pompa yang digunakan: Volt : DC 12 V

Ampere : 3.5 A

Flow : 4.6 pm

Pressure : 0.6 Mpa

Pada proses pemasangan wastafel dan keran air dimana fungsi keran untuk mengontrol sejumlah air yang keluar. Dengan ukurannya yang kecil, keran menjadi alat yang sangat membantu dalam pengoperasiannya sehari-hari. Dan wastafel yang digunakan memiliki sifat ketahanan korosi yang kuat karena menggunakan material stainless steel. Dan wastafel berfungsi sebagai tempat penampungan sementara air yang keluar dari keran agar tidak bercipratan.



Proses pemasangan wastafel dan keran air pada kerangka alat yaitu sebagai berikut:

- Membuat lubang di kedua permukaan pelat yang akan disambung dengan cara pengeboran. Dengan ukuran sebesar 1,5 mm sebanyak 4 titik dan untuk keran air berdiameter 2mm
- Kemudian dilakukan proses pembautan pada area bagian sisi atas pada wastafel dan untuk keran air memakai mur sebagai pengunci keran.

3.4 Pemasangan komponen pedal injak, *microswitch*, pompa dan adaptor

Pada proses pemasangan ini dimana pedal injak memiliki fungsi untuk mengaktifkan *microswitch*, kemudian *microswitch* berfungsi untuk menghubungkan arus listrik pada pompa dinamo, dan fungsi pompa untuk menyedot dan mendorong

air dari jerigen air yang tersedia, menuju keran air melalui pipa-pipa paralon. Sedangkan adaptor berfungsi sebagai otomatisasi dalam pengambilan arus.

Proses pemasangan komponen pedal injak, *microswitch*, pompa dan adaptor

- Membuat lubang di permukaan pelat yang akan disambung dengan cara pengeboran. Dengan ukuran diameter sebesar 1,5 mm sebanyak 8 titik
- Kemudian dilakukan proses pemasangan komponen
- Menggunakan baud sebagai proses penyambungan komponen.

3.5 Proses pembuatan cover rangka

Pada proses pembuatan cover rangka pada alat pencuci tangan dengan metode pedal injak ini, berfungsi sebagai pelindung agar jerigen tidak jatuh dari dalam rangka alat dan selain itu *cover* ini juga melindungi komponen-komponen penting dari dalam rangka seperti adaptor dan juga pompa. Pembuatan *cover* rangka ini menggunakan material galvanum *steel* dengan tebal 0,25 mm. Contoh gambar *cover* rangka alat pencuci tangan menggunakan metode pedal injak di bawah ini.

Proses pembuatan cover rangka yaitu sebagai berikut:

- Memotong galvanum *steel* dengan panjang 70cm dan lebar 50cm sebanyak 3 buah sebagai *cover* rangka alat pencuci tangan ini
- Membuat lubang di kedua permukaan pelat yang akan disambung dengan cara pengeboran, yang nantinya akan disambung dengan menggunakan paku rivet. Dengan ukuran sebesar 1,5 mm sebanyak 24 titik

- Setelah lubang pemasangan sudah terbentuk, selanjutnya masukkan paku rivet/keling ke dalam lubang pelat yang akan disambung kemudian dilakukannya proses perivetan dengan mesin penekan khusus.

3.6

Proses Finishing (Penggerindaan dan pendempulan)

Rangka alat pencuci tangan dengan metode pedal injak yang telah selesai dibuat perpart dengan menggunakan pengelasan SMAW maka proses selanjutnya adalah proses penggrindaan. Proses penggrindaan adalah proses membersihkan bagian yang telah di las dari terak dan pengotor lainnya yang dihasil dari proses pengelasan dan menghaluskan permukaan yang telah dilas.

Setelah proses penggrindaan selesai maka proses selanjutnya adalah proses pendempulan. Dimana proses pendempulan bertujuan untuk meratakan bagian yang tidak rata atau berlubang. Proses pendempulan biasanya mengisi hasil pengelasan yang terjadi bila adanya cacat pada permukaan pengelasan atau permukaan yang berlubang.

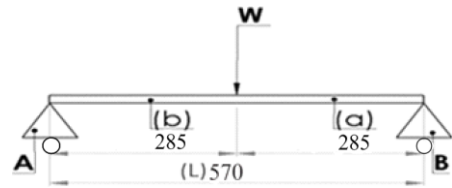
3.7

Proses perakitan

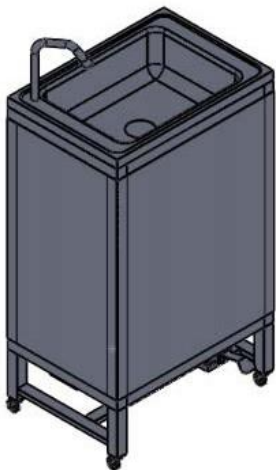
Proses perakitan adalah proses menyusun komponen-komponen yang telah dibuat menjadi satu kesatuan yang memiliki bentuk dan dapat berfungsi sesuai apa yang diinginkan. Proses perakitan dilakukan setelah semua proses telah selesai, proses perakitan pada alat pencuci tangan dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :

- Memasang jerigen penampungan air
- Memasang paralon ½ inch
- Memasang selang sepiral
- Memasang tempat sampah

- Memasang tempat tisu
- Memasang selang air
- Memasang sambungan female paralon
- Memasang jepitan aki
- Memasang stop keran



3.8 Analisis kekuatan rangka alat



Diketahui:

Dimensi Material = 35 mm x 35 mm x 1 mm

$t_{\text{jerigen}} = 375 \text{ mm}$

$p_{\text{jerigen}} = 285 \text{ mm}$

$l_{\text{jerigen}} = 245 \text{ mm}$

Keterangan :

t = tinggi jerigen

p = panjang jerigen

l = lebar jerigen

Keterangan:

L = Panjang alat

m = Massa benda (Kg)

g = Percepatan gravitasi m/s^2

w = Gaya berat (N)

a = panjang jerigen pada titik a

b = panjang jerigen pada titik b

$L = 570. (m) = 40 \text{ kg}$

$w = m \times g = 40 \times 9,81 = 392,4 \text{ N}$

$a = 285 (a). g = 9,81 \text{ m/s}^2$

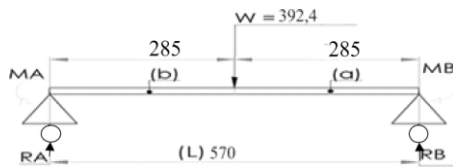
$b = 285$

- Momen titik A dan B

Karena beban yang ada berada ditengah maka

hasil dari MA dan MB akan sama

$$\begin{aligned}
 M_A &= \frac{w \cdot a^2}{L^2} \\
 &= \frac{392,4 \cdot 285^2}{570^2} \\
 &= \frac{31.872.690}{324.900} \\
 &= 98,1 \text{ N}
 \end{aligned}$$



- Reaksi Gaya

Karena beban yang ada berada ditengah maka hasil dari RA dan RB akan sama

$$\begin{aligned}
 R_A \Sigma M_A &= 0 \\
 \Sigma F_y &= 0 \\
 \Sigma F_x &= 0 \\
 R_A + R_B - 98 &= 0 \\
 R_A + R_B - 98 &\dots (1)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \Sigma M_A &= 0 \\
 -98(285) + R_B(570) &= 0 \\
 R_B &= 49 \dots (2)
 \end{aligned}$$

- Momen Berat

$$\begin{aligned}
 MW &= (R_A \cdot a) - M_A \\
 &= (49 \cdot 285) - 98,1 \\
 &= 13.965 - 98,1 \\
 &= 13.866,9 \text{ N}
 \end{aligned}$$

- Moment Inersia

$$\begin{aligned}
 I &= \frac{bd^3 - b_1d_1^3}{12} \text{ (Lemonis 2020)} \\
 &= \frac{570(400^3) - 500(330^3)}{12} \\
 &= 1,762 \cdot 10^7 \text{ mm}^4
 \end{aligned}$$

- Titik Berat

$$\begin{aligned}
 Y &= \frac{d}{2} \\
 &= \frac{400}{2} \\
 &= 200 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

- Momen Maksimal

$$\begin{aligned}
 M_{\max} &= M_c \\
 &= R_A \cdot 285 \\
 &= (49) \cdot 285 \\
 &= 13.965 \text{ Nmm}
 \end{aligned}$$

- Tegangan Tarik pada Rangka

$$\begin{aligned}
 \sigma_{\text{tarik rangka}} &= \frac{M_{\max} \cdot Y}{I} \\
 &= \frac{13.965 \cdot 200}{1,762 \cdot 10^7} \\
 \sigma_{\text{tarik rangka}} &= \mathbf{0,158 \text{ Mpa}}
 \end{aligned}$$

- Tegangan Tarik Material
= 370 MPa
- Tegangan Luluh Material (σ_y)
= $620,422 \frac{N}{mm^2}$
- Tegangan Ultimate Material (σ_u)
= $723,825 \frac{N}{mm^2}$
- Faktor Keamanan (Sf)
= 4
- Tegangan Ijin

$$\begin{aligned} \sigma_{ijin \ material} &= \frac{\sigma_y}{Sf} \\ &= \frac{620,422}{4} \\ &= \mathbf{155,1 \ MPa} \end{aligned}$$

- ❖ Karena tegangan tarik rangka < tegangan ijin bahan maka pemilihan rangka baja galvanis dengan dimensi 35mm x 35mm x 1mm aman digunakan untuk menahan beban.

3.9 Analisis kekuatan sambungan las rangka alat pencuci tangan

Pada tahap analisis ini nantinya akan dilakukan analisis apa yang akan terjadi pada setiap sambungan antara komponen rangka alat pencuci tangan dalam menerima pembebanan serta pengaruh gaya dari luar. Dalam analisa yang bertujuan untuk mengetahui kekuatan dari sambungan las dengan memberi pembebanan maupun gaya pada komponen.

Konstruksi lasan pada tumpuan menggunakan material yang disambung baja galvanis. Pembebanan pada sambungan disebabkan dari jerigen penampungan air, wastafel, keran air serta komponen-komponen tambahan lainnya seperti tempat tissue dan tempat sampah. yang berada tepat diatas rangka tumpuan. Posisi pengelasan berada dibawah tangan dengan

mengelilingi daerah yang akan dilas dengan empat titik pengelasan menggunakan elektroda E6013. Berikut perhitungan kekuatan sambungan laspada rangka alat pencuci tangan menggunakan metode pedal injak.

Diketahui =

Dimensi ukuran pengelasan

L = 50 mm

s = 3 mm

Keterangan:

L = Panjang pelat

s = Tebal pengelasan

Jumlah titik = 4 titik (dalam 1 komponen)

Besar pembebanan

Pembebanan = Jerigen 1 + Jerigen 2

= 20 kg + 20 kg

= 40 kg

F = 40 kg = 40 N (kearah bawah)

Spesifikasi elektroda

Tipe = E 6013

Tegangan ijin = 60 Ksi = 413,68 MPa
(Kurniawan, Girawan, Fitriyani2020,1-14)

- Mencari arah pembebanan pada komponen sambungan

- Mencari besar tegangan yang terjadi pada sambungan

a) Tegangan Geser pada Penampang las

$$r_{Geser} = \frac{F_{geser}}{0,707 (s \times L)}$$

$$r_{Geser} = \frac{392}{0,707 (3 \text{ m} \times 35 \text{ mm})}$$

$$r_{Geser} = 5,280 \text{ N/mm}^2$$

$$= \mathbf{5,280 \text{ MPa}}$$

- Mencari kekuatan sambungan las

Dari hasil analisa perhitungan didapat kan besar tegangan geser yang terjadi pada sambungan adalah 0,240 MPa Untuk mengetahui bahwa sambungan akan putus atau tidak maka dilakukan perbandingan antara tegangan maksimal yang terjadi pada sambungan dengan tegangan ijin elektroda.

$$r_{Geser} < E. ijin$$

$$0,240 \text{ MPa} < 413,48 \text{ Mpa}$$

Jadi dapat diambil kesimpulan, bahwa dengan besar pembebanan 40 N atau 40 kg, dengan tegangan geser maks 0,240 MPa dan tegangan geser 0,240 MPa yang terjadi akibat pembebanan. Sambungan las masih mampu menahan pembebanan dikarenakan sambungan memiliki kekuatan total sebesar 413,48 MPa.

4 KESIMPULAN

- Sistem alat pencuci tangan tanpa menyentuh dapat di rancang dan telah tercapai dengan menggunakan sistem pedal injak yang dihubungkan dengan *microswitch* yang akan terhubung pada saklar dan menghubungkan arus listrik pada pompa dynamo, material yang digunakan untuk perancangan rangka alat pencuci tangan adalah baja galvanis 35 mm x 35 mm x 1 mm dan galvanum *steel*. Baja galvanis digunakan sebagai kerangka utama dan galvanum *steel* sebagai *cover body* dari rangka alat pencuci tangan ini.

- Hasil perhitungan tarik rangka adalah sebesar 0,158 MPa < tegangan izin material maka pemilihan rangka besi hollow galvanis dengan dimensi 35 mm x 35 mm x 1 mm aman digunakan untuk menahan beban. Hasil perhitungan untuk sambungan las adalah sebesar 5,280 MPa < T.ijin elektroda sehingga sambungan las aman untuk menahan beban.

- Anggaran biaya yang dibutuhkan untuk membuat satu unit rangka alat pencuci tangan menggunakan pedal injak ini adalah Rp. 1.867.000. Biaya tersebut sudah termasuk biaya material, biaya bengkel dan lain sebagainya.

5 DAFTAR PUSTAKA

- Badjuka, B. Y. (2021, Juni). DESAIN DAN PEMBUATAN ALAT CUCI TANGAN DALAM. Vol. 5, No. 3, Juni 2021, Hal. 1088-1094, 5, 1088- 1094.
- Wiryosumarto, Harsono & Toshie Okumura. 2002. Teknologi Pengelasan Logam. PT Pradnya Paramita. Jakarta

- D. Pittlet, (2009). WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care: a Summary. World Health Organization Patient Safety: University of Geneva Hospitals.
- Faaji, A. & Adi, K. S., 2015. Perbandingan Tumpuan Jepit dan Sendi pada Struktur Power House Ditinjau dari Segi Efisiensi Material dan Biaya (Studi Kasus Proyek PLTMG Seram Peaker). *J.Infras*, 4(2), p. 120.
- Pujo M, I. & Sarjito, S., 2008. Analisis Kekuatan Sambungan Las SMAW (Shielded Metal Arc Welding) pada Marine Plate ST 42 Akibat Faktor Cacat Porositas dan Incomplete Penetration. *KAPAL*, 5(2), p. 106.
- Didik Sugiyanto (2021, Februari). Pembuatan Alat Portable Hand Washer (PHW) Dengan Sistem Kran Injak. *JURNAL KAJIAN TEKNIK MESIN Vol6 No 1, VI*, 20-25.
- Saripuddin Muddin, A. (2020, Desember). PENCEGAHAN COVID-19 DENGAN PEMBUATAN ALAT PENCUCI TANGAN. *Konferensi Nasional Pengabdian kepada Masyarakat*, 248-25.