

Sosialisasi Pemeliharaan Korektif Pada *Syringe Pump* Di Rumah Sakit Umum Sari Mutiara Lubuk Pakam

Hotromasari Dabukke¹, Adiansyah², Salomo Sijabat³,

^{1,3} Program Studi Teknologi Elektro-medis, Fakultas Pendidikan Vokasi Universitas Sari Mutiara Indonesia

²Program Studi Kimia, Fakultas Sains Teknologi dan Informasi Universitas Sari Mutiara Indonesia

Abstrak. Telah dilakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan judul sosialisasi pemeliharaan korektif pada *syringe pump* di Rumah Sakit Umum Sari Mutiara Lubuk Pakam. Sosialisasi ini sangat penting dilakukan bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan *user* dan teknisi dalam Pemeliharaan peralatan, untuk memperpanjang usia pemakaian peralatan serta terjaminnya kinerja peralatan yang berfungsi sesuai spesifikasinya. Pemeliharaan korektif merupakan kegiatan pemeliharaan yang bersifat perbaikan terhadap peralatan yang mengalami kerusakan dengan atau tanpa penggantian suku cadang. Pemeliharaan ini dimaksudkan untuk mengembalikan kondisi peralatan yang rusak ke kondisi layak pakai dan siap operasional. Metode yang digunakan langsung dengan pemaparan materi dan pelatihan secara langsung, kemudian melakukan pengecekan pada *syringe pump* selanjutnya melakukan perbaikan. Alat *syringe pump* ditemukan beberapa *troubleshooting* yaitu baterai rusak, soak, sensor *alarm empty*, sensor *syringe size*, *power supply* mati total. Tindakan yang dilakukan adalah mengganti sensor *syringe size* yang baru. *Syringe Pump* Supply mati total solusinya adalah mengganti *fuse* 5 A. *Empty* pada *syringe pump* rusak solusinya adalah mengganti sensor *empty*.

Abstract. Socialization of Corrective Maintenance of Syringe Pumps at Sari Mutiara Lubuk Pakam General Hospital has been carried out. This socialization is very important to be carried out aiming to increase the knowledge of users and technicians in equipment maintenance, to extend the service life of equipment and to ensure the performance of equipment that functions according to specifications. Corrective maintenance is maintenance activities that are repairs to damaged equipment with or without replacement of spare parts. This maintenance is intended to restore the condition of damaged equipment to a usable condition and ready for operation. The method used is direct exposure to material and direct training, then checking the syringe pump and then making repairs. The Syringe pump tool found several troubleshooting namely Damaged Batteries, Soak, Empty Alarm Sensors, Syringe Size sensors, Power Supply totally dead. The action taken by the sensor problem is to replace the new Syringe size sensor. The Syringe Pump Supply is totally dead, the solution is to replace the 5 ampere fuse. The empty on the Syringe Pump is damaged. The solution is to replace the empty sensor. The solution for a bad battery is to replace a new battery.

Historis Artikel:

Diterima: 20 Juli 2023

Direvisi: 31 Juli 2023

Disetujui: 07 Agustus 2023

Kata Kunci: Pemeliharaan Korektif; Syringe Pump; pengukuran

PENDAHULUAN

Pemeliharaan merupakan suatu usaha atau proses kegiatan untuk mempertahankan kondisi fisik, daya guna, dan daya hasil barang investasi. Penyelenggaraan memerlukan petunjuk teknisi dan *Standart Operational Procedure* (SOP) terkait pemeliharaan dan optimalisasi pemanfaatan peralatan medik guna keberhasilan pelayanan yang diberikan. (Universitas Andalas, Putri YDI (2011)

Salah satu peralatan kesehatan yang digunakan adalah alat *syringe pump* yang terdapat pada Rumah Sakit. *Syringe Pump* merupakan peralatan medis yang digunakan untuk mengatur jumlah cairan yang masuk ke dalam sirkulasi darah melalui vena (Prayadi Sulistyanto, 2013). Cara kerja alat ini menggunakan sistem pemompaan secara otomatis untuk mendorong *syringe pump* yang dilakukan secara terus menerus dalam jangka waktu

tertentu ke dalam tubuh pasien (Kris diyanto, 2014). Secara khusus alat ini memfokuskan pada jumlah cairan yang dimasukkan ke dalam tubuh pasien, dengan satuan mililiter per jam.

(Faizatul Rosyidah, Tri Bowo Indarto, Moch. Prastawa Assalim T.P) Alat ini memanfaatkan dorongan putaran motor *stepper* ke *suite*, dilengkapi dengan sensor cairan yang menggunakan *optocoupler* yang dikontrol oleh *mikrokontroller atmega 328PU*. Pada alat ini terdapat 2 pilihan *setting* kecepatan 10ml/jam atau 20ml/ jam.

Masalah yang sering timbul saat penggunaan *syringe pump* adalah oklusi (penyumbatan) selama mekanisme pompa. Penggunaan *syringe pump* yang dipasang secara berkelanjutan dapat menyebabkan terjadinya oklusi yang menyebabkan cairan obat yang masuk ke dalam tubuh tidak mengalir secara konstan dan terbentuk tekanan besar pada *syringe* dan aliran cairan (Wang, 2010)

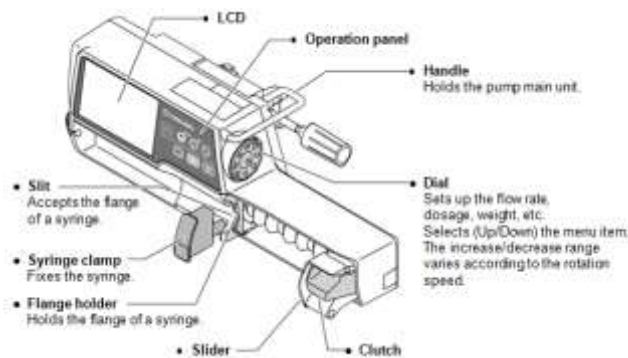
Di dalam alat *syringe pump* terdapat permasalahan yang di temukan beberapa *troubleshooting* atau kerusakan seperti baterai *error* karena terjadinya korosi sehingga menyebabkan tegangan pada alat menjadi tidak stabil pada alat, *oculasi* terjadi karena adanya sumbatan selang pada *sprit* terlipat maka cairan tidak masuk dengan baik (tumpah keluar), mati total *fuse* putus kabel rusak sehingga *syringe pump* tidak menyala, *display error power board control* bermasalah sehingga layar monitor tidak menyala atau pun tidak membaca aktivitas kerja *syringe pump* dengan baik, *pluger* tidak bekerja *driver* motor bermasalah sehingga *sprit* tidak bergerak dan tidak dapat memberikan cairan, terjadinya kerusakan pada *clutch* sehingga *sprit* terkunci dan tidak dapat bergerak. Alat *syringe pump* sangat banyak digunakan dan waktu pemakaian yang cukup lama sehingga sering terjadi kerusakan. Kondisi Khalayak sasaran minimnya teknisi elektro-medis di rumah sakit melakukan pemeliharaan preventif terhadap alat sehingga alat sering terjadi kerusakan pada alat *syringe pump*. Dengan dilaksanakannya pengabdian kepada Masyarakat dapat mengatasi dan menambah ilmu bagi pengguna (user) dalam melakukan pemeliharaan preventif dan melakukan pemeliharaan korektif.

SOLUSI PERMASALAHAN MITRA

Syringe pump merupakan salah satu peralatan elektro-medis yang berfungsi untuk memasukkan cairan obat ke dalam tubuh pasien dalam jangka waktu tertentu secara teratur. *Syringe pump* didesain agar mempunyai ketepatan yang tinggi dan mudah untuk digunakan.



Gambar 1. Syringe Pump



Gambar 2. Bagian-bagian Alat *Syringe Pump*

Volume dan *Flow Rate*

Dosis volume obat dan jenis obat ditentukan oleh dokter berdasarkan penyakit yang dialami pasien. Perhitungan *flow rate* dipengaruhi oleh dosis volume obat dan berat badan pasien. Adapun perhitungan *flow rate* ditentukan oleh Persamaan:

$$\text{Flow rate} \left(\frac{\text{ml}}{\text{jam}} \right) = \frac{\text{Dosis} (\mu\text{g}/\text{kgBB}/\text{menit}) \times \text{kgBB} \times \text{Volume pelarut} (\text{ml})}{\text{Sediaan obat yang dipakai} (\text{mg}) \times 1000} \times 60$$

Pada contoh kasus kenaikan tekanan darah (hipertensi) pada pasien menjelang operasi, maka perlu diberikan konsumsi obat *perdipine* secara terus- menerus dengan dosis tertentu. Adapun cara pemberian *perdipine* adalah :

- Dosis yang dipakai :

Untuk hipertensi *emergensi* : 0,5 – 6 $\mu\text{g}/\text{kg BB}/\text{menit}$ terapi *emergensi* : 2- 10 /kg BB/menit

- Volume cairan pelarut : 50 ml untuk *syringe pump*
- Sediaan *perdipine* yang dipakai : 2 mg atau 10 mg
- Estimasi lama pemakaian/ampul : (50 / jumlah tetesan terpakai) = n jam

Jenis obat yang digunakan akan berbeda pada setiap kasus. Setiap jenis obat berkaitan dengan dosis terpakai, volume cairan pelarut yang digunakan, sediaan massa obat yang terpakai, serta BB pasien. Dalam hal ini, faktor-faktor tersebut akan mempengaruhi perhitungan *flow rate* (ml/jam) pada *Syringe Pump*. (Nada Fitriyatul Hikmah, Tahun 2012).

Prinsip Kerja Alat *Syringe Pump*

Pada *syringe pump* sistem operasinya sudah diprogram dengan sistem pergerakan motor, maka perawat hanya menentukan dosis volume obat (ml) dan *flow rate* (ml/jam) yang perlu diberikan kepada pasien di mana penentuan dosis ini sudah mengatur kecepatan motor untuk menekan *plunger syringe* (pendorong suntikan) guna memasukkan obat ke dalam tubuh pasien. *Syringe pump* dapat mengontrol pemberian obat melalui dosis volume cairan obat dan *flow rate* penggunaan obat tersebut. *Syringe pump* dilengkapi dengan alarm sebagai indikasi adanya detektor oklusi dan *nearly empty*. Detektor oklusi diperlukan untuk mencegah terjadinya

pembengkakan pembuluh darah pasien akibat penyumbatan. Oklusi dipengaruhi oleh sifat darah pasien yaitu mudahnya terjadi koagulasi (penggumpalan), selang yang terjepit, dan adanya penggumpalan darah di jarum menuju pembuluh darah pasien. Pada *syringe pump* selain alarm detektor oklusi, juga terdapat alarm *nearly empty* yang merupakan indikasi untuk volume obat yang mendekati habis pada alat suntik yang terpasang di *Syringe Pump*

Pemeliharaan Korektif, Perbaikan dan *Troubleshooting*

Para teknisi mulai melakukan pemeliharaan korektif, melakukan beberapa langkah sendiri dan bila diperlukan memanfaatkan tenaga ahli dari dalam fasilitas / *in-house expertise* atau penyedia layanan eksternal. Pemeliharaan korektif ini dapat dicapai pada berbagai tingkatan :

1. **Tingkat komponen**, *troubleshooting* tingkat komponen dan perbaikan mengisolasi kegagalan sampai ke komponen tunggal yang diganti. Dalam peralatan elektrik, peralatan mekanik, dan untuk komponen pasif dari peralatan elektronik (seperti resistor atau kapasitor dalam suatu rangkaian elektronik, atau sekering) ini sering pendekatan perbaikan yang paling efektif. Dalam kaitannya dengan peralatan elektronik, bagaimanapun, komponen tingkat perbaikan dapat memakan waktu dan sulit. Modul (*circuit board*) elektronik modern (terutama modul digital) sering tidak diperbaiki pada tingkat komponen. Dalam kasus-kasus papan tingkat atau bahkan sistem tingkat perbaikan perlu dipertimbangkan.
2. **Tingkat Modul (*board level*)**, untuk peralatan elektronik, adalah umum untuk mengisolasi kegagalan untuk sebuah modul tertentu dan untuk mengganti seluruh modul dari pada komponen elektronik yang diberikan.
3. **Tingkat peralatan atau sistem**. Dalam beberapa kasus bahkan papan tingkat pemecahan masalah dan perbaikan terlalu sulit atau memakan waktu. Dalam kasus seperti itu lebih efektif jika mengganti seluruh peralatan atau sub sistem tersebut.

METODE

Metode yang digunakan pada pengabdian kepada Masyarakat adalah sosialisasi pemaparan materi *syringe pump* dan pelatihan demonstrasi secara langsung. Tempat pengabdian Masyarakat ini dilakukan di rumah sakit sari Mutiara Lubuk Pakam. Tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Melakukan inventarisasi peralatan *syringe pump*.
2. Melakukan pengecekan *syringe pump indicator* dan aksesoris.
3. Melakukan pemeliharaan preventif.
4. Melakukan pengecekan dan pengukuran, *troubleshooting* pada peralatan dan melihat suku cadang komponen, aksesoris yang tersedia.

5. Melakukan uji fungsi alat *syringe pump*.
6. Menyusun laporan kegiatan pemeliharaan korektif.

Pengoperasian Alat *Syringe Pump*

1. Tekan dan tahan tombol Power (selama 1 detik atau lebih) sampai layar logo TERUMO ditampilkan pada LCD untuk menyalakan power.
2. Saat menghidupkan daya, hal-hal berikut terjadi secara bersamaan;
3. Logo TERUMO muncul di layar
4. LCD berkedip 3 kali
5. Indikator operasi berulang berkedip merah dan hijau bergantian, dan kemudian buzzer berbunyi.
6. Saat periode yang ditetapkan oleh pengatur waktu perawatan tercapai, permintaan perawatan ditampilkan saat start up.
7. Setelah jangka waktu yang ditentukan untuk pengatur waktu perawatan telah berlalu, layar ini ditampilkan pada setiap pengaktifan hingga pengaturan diubah.
8. Ikon pendeteksi tabung jarum suntik dan ikon kopling ditampilkan dan berkedip pada LCD.
9. Pasang selang IV ke spuit yang berisi larutan dengan teknik aseptik.
10. Tarik klem ke depan dan putar.
11. Masukkan flens ke dalam celah.
12. Periksa LCD seperti gambar di bawah.
13. Flensa spuit dipasang pada dudukan flensa.
14. Plunger spuit harus dipegang dengan aman di antara penggeser dan pengait.
15. Sambil memegang kopling, gerakkan penggeser hingga menyentuh plunger, lalu lepas kopling.
16. Kopling ditampilkan di LCD
17. Ikon Kopling dimatikan.
18. Jika pengaturan tidak selesai setelah beberapa kali mencoba, kopling mungkin tidak terpasang dengan benar. Periksa apakah jarum infus tidak tertusuk dan saluran infus tidak terhubung ke bagian sambungan, lalu dorong perlahan penggeser dengan tangan Anda agar kopling terpasang dengan benar pada posisinya. Kopling mungkin berbunyi klik saat dipasang pada posisinya.
19. Putar klem kembali ke posisi semula dan dorong perlahan untuk memperbaiki jarum suntik.
20. Pesan "Syringe Barrel OK xx mL" ditampilkan pada LCD, dan jarum suntik ikon deteksi barel tidak ditampilkan.
21. Putar Dial atau tekan sakelar Pilih tampilan untuk memilih merek jarum suntik.
22. Memutar Dial atau menekan tombol Display select akan memindahkan frame putih.
23. Pompa akan secara otomatis mendeteksi ukuran jarum suntik.

24. Tekan tombol Konfirmasi.
25. Merek alat suntik dan ukuran alat suntik ditampilkan di LCD dengan benar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil pengabdian kepada Masyarakat yang dilaksanakan ditemui beberapa permasalahan baik itu yang disampaikan secara langsung oleh perawat atau juga pengecekan alat secara langsung. Permasalahan yang ditemui adalah : tidak terbacanya *sput syringe* pada saat digunakan, *power supply* mati total, *alarm empty* tidak berfungsi dan kerusakan pada baterai. hal ini diketahui ketika alat dihidupkan, namun display menampilkan “*Syringe Detection*” yang berarti tidak terdeteksinya sensor *syringe size*, *syringe* kosong dan soak baterai.

Sebab - sebab terjadinya hal ini dimungkinkan pada kesalahan internal alat dan kerusakan oleh user. Kesalahan internal bisa berupa habisnya masa guna bagian tertentu seperti soaknya baterai atau meledaknya beberapa komponen elektronika. Sedang pada kerusakan oleh *user* biasanya adalah kelalaian dalam pengoperasian baik itu sebelum dan sesudah. Sehingga Langkah yang dilakukan oleh teknisi adalah perbaikan, baik itu dengan melakukan pergantian suku cadang atau juga *repair* beberapa bagian tertentu. Dan tentu, satu hal yang perlu di perhatikan pengguna adalah memeriksa manual *book* secara seksama.

Troubleshooting Syringe Pump:

1. “**Syringe Detection**” adalah salah satu tanda *error* dari alat dan *manual books* yang memberitahukan bahwa *sput* tidak terbaca atau tidak terdeteksi oleh sensor *Syringe size*. Sebab kerusakan karena terkena cairan atau berkarat, lama penggunaan alat, Tegangan Listrik melebihi kapasitas alat solusinya adalah dengan melakukan pergantian sensor *syringe size* pada alat *syringe pump* .

2. **Power Supply Mati Total**

Power supply merupakan bagian penting bagi kebanyakan alat kesehatan, karena ketika akan menghidupkan alat maka digunakan *power supply* sebagai penyuplai tegangan dengan cadangan di dalamnya yang diharapkan bisa menjadi pengaman saat listrik mati secara tiba-tiba solusinya melakukan perbaikan pada *power supply* setelah dilakukan kabel tidak terhubung dengan baik.

3. **Empty Alarm Rusak**

Empty alarm adalah salah satu sensor yang digunakan untuk mendeteksi kosong tidaknya sebuah *sput* saat digunakan. Pada saat dilakukan pengoperasian , ditemui masalah yaitu saat *sput* di kosong, Sehingga keputusan yang diambil adalah bahwa *barrel alarm/empty alarm* mengalami kerusakan. Biasanya, *alarm barrel empty* akan keluar.

◆ Barrel Empty



Occurrence	Cause	Action																		
<ul style="list-style-type: none"> • LCD: Barrel Empty display flashes red • Operation indicator: Flashes red • Buzzer: Activates • Pump: Stops 	<ul style="list-style-type: none"> • The syringe is empty. 	<p>Replace the syringe if you wish to continue infusion. The time from full-press to alarm issuance varies depending on the use conditions. The table below shows an example.</p> <p>* When new TERUMO syringes are used</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>5 mL syringe</th> <th>10 mL syringe</th> <th>20 mL syringe</th> <th>30 mL syringe</th> <th>50 mL syringe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>1 mL/h</th> <td>Approx. 3 min.</td> <td>Approx. 11 min.</td> <td>Approx. 30 min.</td> <td>Approx. 41 min.</td> <td>Approx. 64 min.</td> </tr> <tr> <th>5 mL/h</th> <td>Approx. 1.0 min.</td> <td>Approx. 2.5 min.</td> <td>Approx. 5.0 min.</td> <td>Approx. 8.5 min.</td> <td>Approx. 12.0 min.</td> </tr> </tbody> </table>		5 mL syringe	10 mL syringe	20 mL syringe	30 mL syringe	50 mL syringe	1 mL/h	Approx. 3 min.	Approx. 11 min.	Approx. 30 min.	Approx. 41 min.	Approx. 64 min.	5 mL/h	Approx. 1.0 min.	Approx. 2.5 min.	Approx. 5.0 min.	Approx. 8.5 min.	Approx. 12.0 min.
	5 mL syringe	10 mL syringe	20 mL syringe	30 mL syringe	50 mL syringe															
1 mL/h	Approx. 3 min.	Approx. 11 min.	Approx. 30 min.	Approx. 41 min.	Approx. 64 min.															
5 mL/h	Approx. 1.0 min.	Approx. 2.5 min.	Approx. 5.0 min.	Approx. 8.5 min.	Approx. 12.0 min.															

Gambar 3. Barrel Empty

Hal yang perlu dilakukan adalah dengan mengisi kembali *syringe* sesuai dengan nilai *spuit* yang digunakan. Seperti yang tertera pada gambar di atas. Karena masalah tidak adanya tampilan *barrel empty*, tindakan yang dilakukan oleh teknisi rumah sakit adalah dengan melakukan pergantian *barrel empty* seperti yang di tunjukkan pada gambar di bawah ini



Gambar 4. Alarm Empty

4. Baterai Soak

adapun keadaan baterai yang ditemui adalah sudah mengalami soak, maksudnya adalah kemampuan baterai dan menyimpan energi listrik sudah habis, tidak bisa digunakan selain mengganti baterai. Ganti

dan periksa listrik AC apakah normal atau tidak, Ganti dan periksa baterai dan kabelnya normal atau tidak, Pasang kembali *power board* AC-DC dan periksa dan Pasang kembali papan daya DC - DC dan periksa

Standar Pemeliharaan

A. Persiapan

1. Siapkan surat perintah kerja (SPK)
2. Siapkan formulir lembar kerja dan kartu pemeliharaan alat.
3. Siapkan :
 - a. Service manual
 - b. Pemeliharaan dan *protap* pengoperasian alat.
4. Siapkan alat kerja dan alat ukur.
5. Siapkan bahan pemeliharaan, bahan operasional.
6. Pemberitahuan kepada unit pelayanan pengguna alat.

B. Pelaksanaan :

1. Lakukan pembersihan seluruh bagian alat.
2. Lakukan pengecekan sistem *charger* baterai
3. Lakukan pengecekan *clam syringe*
4. Lakukan Pengecekan kondisi *cluth, cluth box, sliding, relsyringe*.
5. Lakukan pengecekan tombol pengaturan.
6. Lakukan Penyetelan / *adjustment*.
7. Lakukan kalibrasi internal.
8. Lakukan pengukuran aspek keselamatan (arus bocor)

C. Pencatatan

1. Lakukan pengisian formulir lembar kerja dan kartu pemeliharaan alat.
2. Pengguna alat menanda tangani formulir lembar kerja, sebagai bukti pemeliharaan alat telah dilaksanakan.

D. Pengemasan

1. Cek alat kerja dan alat ukur, sesuaikan dengan lembar kerja.
2. Cek dan rapikan dokumen teknis.
3. Kembalikan alat kerja, alat ukur dan dokumen teknis penyerta ke tempat semula.
4. Bersihkan lokasi pemeliharaan

E. Laporan.

1. Laporkan hasil pemeliharaan alat kepada unit pelayanan pengguna alat dan Serahkan kembali alat *syring pump* yang telah dipelihara.
2. Laporkan hasil pemeliharaan alat kepada pemberi tugas

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kegiatan pengabdian kepada Masyarakat telah dilakukan peserta sangat antusias dalam mengikuti pelatihan pemeliharaan korektif pada *syringe pump*.
2. Pemeliharaan korektif pada *syringe pump* ditemukan masalah sensor *syringe size* yang tidak berfungsi dengan baik, solusinya adalah mengganti sensor *syringe size* dengan yang baru, *power supply* mati total solusinya adalah mengganti *fuse* 5A, *Empty* pada *syringe pump* rusak solusinya adalah mengganti sensor *empty*, Baterai soak solusinya adalah ganti baterai baru

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kami ucapkan kepada beberapa pihak sehingga kegiatan PkM ini dapat terlaksana dengan baik, yaitu:

1. Dekan Fakultas Pendidikan Vokasi
2. Ketua LPPM Universitas Sari Mutiara Indonesia
3. Rumah Sakit Sari Mutiara Lubuk Pakam
4. Seluruh pihak yang memberikan bantuan, kerja sama, saran dan masukan kepada Pengabdian, sehingga kegiatan ini berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Faizatul Rosyidah, Tri Bowo Indarto, Moch. Prastawa Assalim T.P juni 2018. *Monitoring Tetesan Infuse Pump dan Syringe Pump*, Surabaya : Teknik Elektromedik Politeknik Kesehatan Surabaya
- Hikmah, Fitriyatul, Nada. 2012. *Rancang bangun Syringe Pump berbasis mikrokontroler Atmega8535 dilengkapi detector oklusi* : universitas Airlangga
- Roza, Haria, Shelvy. 2016. Volume 7 " *Analisis Penyelenggaraan Sistem Pemeliharaan Peralatan Radiologi Di Rsup Dr. M. Djamil*",<http://syedzasaintika.ac.id/jurnal>: Desember 2016
- Sulistyanto, Prayadi 2013. *Syringe Pump otomatis berbasis mikrokontroler arduino uno*, Yogyakarta : Universitas Sanata Dharma
- WHO, medical device regulation global overview and guiding principles, Genewa, 2003, *pedoman pengolahan peralatan kesehatan di fasilitas pelayanan kesehatan*, 2015