

Aplikasi Penggunaan Mesin *Ultrasonic Cleaner* Pada Alat Bedah di RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta

Didik Rendi Yulianto¹, Mohammad Arsyad²

^{1,2}Program Studi D3 Teknik Elektronika Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Email-Address: didik.rend@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi dan tuntutan kebutuhan perawatan sarana alat medis yaitu alat bedah sangat diperlukan untuk keberlangsungan praktek bedah dan keperluan medis lainnya karena berkaitan dengan pasien sehingga sarana alat medis perlu disterilkan untuk menjamin alat bedah dalam kondisi steril dan siap pakai. Oleh karena itu dirancang suatu alat yang dapat menjamin proses perawatan yang dapat menyeterilkan alat bedah yang memanfaatkan arus listrik dengan frekuensi berupa ultrasonik. *Ultrasonic cleaner* adalah alat pembersih yang menggunakan gelombang ultrasonik (biasanya 20 -400Khz) dan cairan pembersih khusus (minimal aquadest) digunakan untuk membersihkan bagian alat atau glassware. Gelombang ultrasonik dapat digunakan dengan hanya menggunakan air biasa, tapi penambahan solvent khusus akan membantu membuat dampak lebih baik. Proses pembersihan biasanya berlangsung 3 sampai 6 menit. Dalam perkembangannya alat ini juga sekarang digunakan untuk melarutkan sample.

Kata Kunci: mesin ultrasonic cleaner, alat bedah, ultrasonik

I. PENDAHULUAN

Ultrasonic cleaner adalah mesin untuk membersihkan peralatan setelah pakai tentunya mempercepat proses pembersihan dan untuk mendukung proses pembersihan dilengkapi kontaminan dari objek dengan cara membenamkan alat yang ingin dibersihkan ke dalam tangki cairan yang diberikan frekuensi tinggi gelombang suara yaitu ultrasonik [1].

Gelombang suara yang tidak terdengar membuat aksi sikat menggosok dalam cairan. Proses ini disebabkan oleh frekuensi tinggi energi listrik yang diubah oleh transducer menjadi gelombang suara frekuensi tinggi berupa energi ultrasonik. Kemampuannya untuk membersihkan zat bahkan yang paling ulet dari item berasal dari inti unit dari transducer.

Kekuatan membersihkan dari unit berasal dari kinerja transducer itu sendiri. Efisiensi transducer akan mempengaruhi baik waktu pembersihan dan efektifitas yang dicapai selama siklus pembersihan. Sebuah transducer berkualitas buruk akan menggunakan daya lebih dan memakan waktu lebih lama untuk membersihkan peralatan setelah pakai misalnya alat bedah untuk keperluan medis.

II. TEORI

2.1 *Transducer ultrasonic*

Transducer ultrasonic adalah komponen elektronika yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi mekanik dalam bentuk gelombang suara ultrasonik dan sebaliknya. Gelombang suara

ultrasonic adalah gelombang suara yang tidak dapat didengar oleh manusia secara normal karena frekuensi gelombang ultrasonik diatas 20KHz. Transducer ultrasonic dalam aplikasinya selalu berpasangan, yaitu terdapat transducer ultrasonik yang berfungsi sebagai pemancar (transmitter) dan transducer ultrasonik sebagai penerima (receiver) [2]. Secara umum transducer ultrasonik yang beredar dipasaran adalah sepasang dan dapat dilihat pada gambar salah satu contoh transducer ultrasonik berikut.



Transducer transmitter dan receiver

Gambar 1. Transducer transmitter dan receiver

2.2 Prinsip kerja ultrasonik

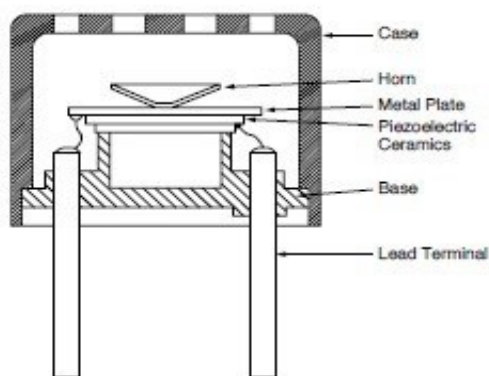
Ultrasonic cleaner menggunakan proses gelembung kavitasasi yang diinduksi oleh tekanan frekwensi tinggi (suara) yang mengagitasi cairan. Proses Agitasi menghasilkan tekanan besar pada bahan bahan yang melekat pada sampel seperti

logam, plastik, gelas, karet atauu keramik. Tekanan ini juga masuk ke lubang lubang atau bagian terdalam dari sample. Tujuan utama adalah membersihkan segala kontaminasi pada sample padat.

Air atau cairan pembersih lainnya dapat digunakan tergantung dari jenis kontaminan dan bahan yang akan disonifikasi. Kontaminan dapat berupa debu, minyak, pigmen, karat, lemak, ganggang, jamur, bakteri, pengapuran, senyawa polishing, flux agent, sidik jari, jelaga lilin, residu khamir, cairan biologi seperti darah dan lain lain. Pembersihan Ultrasonic dapat digunakan untuk berbagai ukuran, jenis dan material alat bantu kerja. Dan tidak perlu memisahkan bagian bagian pada saat pembersihan. Sample tidak boleh diletakkan dibagian bawah alat selama proses pembersihan, karena akan mencegah proses cavitasi pada sampel yang tidak terkena dengan air. Karena itu dibutuhkan rak atau keranjang untuk menahan object diatas bagian bawah.

Konstruksi transducer ultrasonic terdiri dari bagian utama yaitu elemen aktif, dan wear plate (plat logam). Element aktif dari transducer ultrasonic adalah piezoelectric yang berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik dalam bentuk gelombang suara ultrasonic. Piezoelectric yang digunakan dalam transducer ultrasonic pada umumnya berbahan ceramic, akan tetapi untuk aplikasi atau keperluan khusus yang membutuhkan performansi tinggi elemen piezoelectric pada transducer ultrasonic ini dibuat dari bahan polymer atau composite.

Pada beberapa transducer selain element piezoelectric juga ditambahkan backing yang berfungsi untuk mengendalikan atau meredam getaran frekuensi ultrasonic dari element aktif piezoelectric agar tidak tembus ke bagian belakang transducer, sehingga pancaran energi ultrasonic hanya kedepan saja.



Gambar 2. Konstruksi transducer

Wear plate (plat logam) seperti pada gambar 2 di dalam transducer ultrasonic berfungsi untuk melindungi elemen piezoelectric pada saat transducer bekerja. Wear plate atau metal plate ini harus mampu bekerja pada getaran dengan frekuensi tinggi (frekuensi ultrasonic) dan tahan terhadap korosi, karena transducer ultrasonic sering digunakan pada perangkat tanpa pelindung (sensor dalam posisi terbuka).

III. CARA PENGAMATAN

3.1 Alat Pengamatan

Adapun alat yang diamati dalam kegiatan kerja praktek di RSUP Dr. Sardjito adalah mesin *ultrasonic cleaner* model 2415-UW yang digunakan di lingkup RSUP Dr. Sardjito pada Instalasi Pusat Pelayanan Sterilisasi (IP2S) seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Ultrasonic cleaner

3.2 Jalan Pengamatan

Dalam pengamatan mengenai mesin *ultrasonic cleaner* model 2415-UW perlu dilakukan langkah-langkah yang sistematis sehingga didapatkan data yang valid mengenai alat yang diamati yaitu Pengumpulan bahan, mengamati proses kerja mesin *ultrasonic cleaner*, spesifikasi, dan teori perhitungan standar frekuensi mesin *ultrasonic*.

3.3 Kesulitan-kesulitan

Adapun kesulitan-kesulitan yang dihadapi selama kegiatan Kerja Praktek di Rumah Sakit Dr. Sardjito yaitu tidak mudah menemukan spare part pengganti jika komponen ada yang rusak sehingga benar-benar harus disiapkan lebih awal seperti menyetok komponen cadangan di gudang komponen

kelengkapan kelistrikan dan bila ada kerusakan komponen perlu ketelitian atau kecermatan dalam menganalisa kerusakan.

IV. HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengamatan dan Analisa komponen pada mesin *ultrasonic cleaner* model 2415-UW di Instalasi Pusat Pelayanan Sterilisasi (IP2S) RSUP Dr. Sardjito

Pada kerja praktek ini penulis melakukan pengamatan terhadap spesifikasi komponen mesin *ultrasonic cleaner*. Saat ini sistem *ultrasonic cleaner* dengan frekuensi antara 20 sampai 950 KHz dapat dipilih berdasarkan pekerjaan yang akan digunakan, jenis kontaminan yang akan dibersihkan dan tingkat kebersihan yang akan dicapai. Untuk keperluan perawatan dan sterilisasi khususnya alat bedah medis spesifikasi yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

- Tegangan kelistrikan: 120V,
- Frekuensi: 60 HZ,
- Arus: 30A
- Air panas: 1/ips (12.7 mm) 40-60 PSI (276-414 kpa) 120-140°F (49-60°C)
- Pengurasan: 1-1/4" IPS (32.1mm)
- Dimensi alat: 40"H x 30"W x 30"D (1016 x 762 x 762 mm)
- Berat: 600 lb setara (273.1 kg)

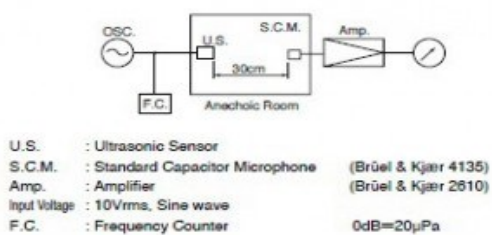
Spesifikasi alat tersebut terpasang dan menjadi satu kesatuan alat *ultrasonic cleaner* dengan model 2415-UW.

4.2 Perhitungan standar frekuensi mesin *ultrasonic cleaner*

Spesifikasi alat tersebut terpasang dan menjadi satu kesatuan alat ultrasonic cleaner dengan model 2415-UW. Karakteristik tekanan bunyi *Sound Pressure Level* (SPL) pada penggunaan transducer ultrasonic yang mengindikasikan volume dan daya dari suara ultrasonic yang dihasilkan transducer. Secara matematis tekanan bunyi SPL dapat diformulasikan sebagai berikut.

$$S.P.L. = 20 \log \frac{P}{P_0} (dB) \dots\dots\dots (1)$$

Dimana "P" adalah tekanan bunyi (Pa) dan "Po" adalah referensi daya bunyi (20µPa) [3].

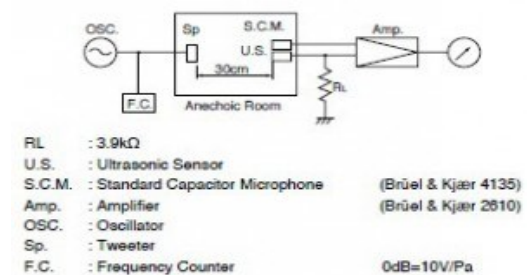


Gambar 4. Karakter tekanan bunyi

Sensitivitas penerimaan gelombang ultrasonic dari transducer ini akan mempengaruhi performansi penggunaan sensor ultrasonic. Sensitivitas transducer ultrasonic ini dapat diekspresikan dalam persamaan matematis berikut.

$$Sensitivity = 20 \log \frac{S}{S_0} (dB) \dots\dots\dots (2)$$

Dimana "S" adalah tegangan sensor (V) dan "So" adalah referensi tegangan bunyi (V/Pa).



Gambar 5. Sensivitas penerimaan transducer

V. SIMPULAN

Ultrasonic cleaner adalah mesin untuk membersihkan peralatan setelah pakai yang memanfaatkan arus AC pada komponen transducer untuk menghasilkan frekuensi ultasonik dengan intensitas energi/power disesuaikan untuk keperluan tingkat sterilisasi alat.

Transducer merupakan komponen yang menghasilkan frekuensi ultrasonic terdiri dari transducer transmitter dan receiver.

Diperlukan tambahan adaptor atau konversi daya di dalam rangkaian elektronika untuk transducer sehingga dapat bekerja menghasilkan gelombang ultrasonic yang sesuai untuk sterilisasi alat bedah medis dengan spesifikasi khusus transducer berkerja pada tegangan kelistrikan: 120V, frekuensi: 60 HZ, arus: 30A.

Selain itu diperlukan adanya media cuci pendukung berupa air panas dengan besarnya tekanan suhu 1/ips (12.7 mm) 40-60 PSI (276-414 kpa) 120-140°F (49-60°C).

Proses sterilisasi untuk menghasilkan luaran dari hubungan antar bagian dalam alat *ultrasonic cleaner* harus terintegrasi dengan baik sehingga ketika alat bedah medis digunakan untuk melakukan kegiatan pembedahan medis pada pasien, alat tersebut benar-benar siap digunakan dan dalam kondisi steril tanpa menimbulkan permasalahan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Direktur RSUP Dr. Sardjito dan pembimbing lapangan yang telah memberikan izin dan kesempatan untuk melaksanakan Kerja Praktek

dan Bapak Mohammad Arsyad, ST. M.Kom sebagai pembimbing Kerja Praktek.

DAFTAR PUSTAKA

Multi, Java. 2020. Ultrasonic Cleaner (Pembersih Ultrasonik). Digital Meter Indonesia. <https://digital-meter-indonesia.com/ultrasonic-cleaner-pembersih-ultrasonik/>. Diakses 12 Juli 2020 (09:17).

Purnama, Agus. 2014. Transducer Ultrasonic. <https://elektronika-dasar.web.id/transducer-ultrasonik/>. Diakses 14 Juli 2020 (14:22).

Ukur. 2014. Bagaimana ultrasonik cleaner bekerja?. <https://ukurkadarair.com/bagaimana-ultrasonik-cleaner-bekerja/>. Diakses 14 Juli 2020 (13:53).