

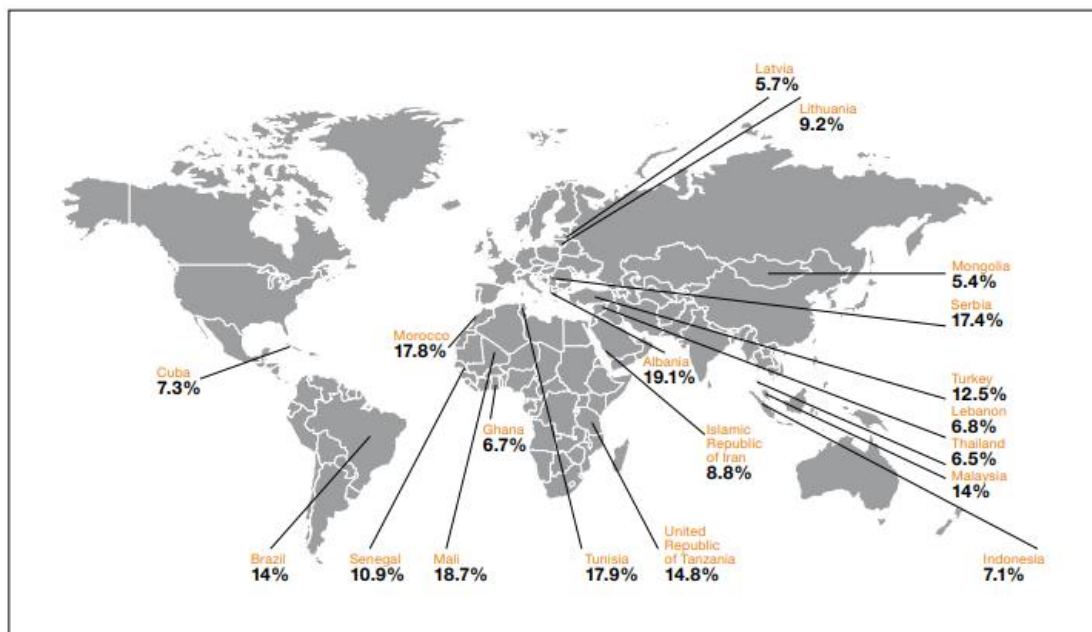
BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Infeksi *nosocomial* adalah suatu kondisi yang umum terjadi dalam dunia medis dan rumah sakit di seluruh dunia karena tingkat resiko penularan yang tinggi. Di dunia medis khususnya dermatologi, infeksi *nosocomial* kurang mendapat perhatian lebih karena tidak mengakibatkan kematian secara langsung, namun dapat menjadi faktor penting dalam peningkatan angka penderita dan kematian [1].

Berdasarkan data *World Health Organization* (WHO) dari tahun 1995-2010 sebanyak 7.1% pasien di Indonesia mengalami infeksi *nosocomial* ketika menjalani perawatan di rumah sakit. Hal ini menunjukkan bahwa masih terdapat celah berkembangnya virus dan bakteri di sekitar peralatan medis yang digunakan. Berikut Gambar 1.1 adalah data presentase pasien terinfeksi *nosocomial* tertinggi di seluruh dunia sejak tahun 1995-2010. Gambar 1.1 menunjukkan bahwa infeksi *nosocomial* tertinggi banyak terjadi di Negara berkembang [2].



*Sumber WHO

Gambar 1.1 Peta persebaran infeksi *nosocomial*

Salah satu penyebab dari infeksi *nosocomial* diantaranya terjadi ketika proses pembersihan instrumen medis yang digunakan. Pembersihan instrumen alat medis adalah suatu proses untuk menghilangkan kotoran yang berupa bercak darah maupun cairan tubuh yang sudah mengering atau menempel pada permukaan instrumen medis setelah digunakan dalam prosedur perawatan ataupun operasi pasien. Umumnya petugas medis di rumah sakit melakukan prosedur pembersihan

instrumen medis secara manual dengan kontak langsung antara kulit dan objek yang akan dibersihkan. Hal ini tentu sangat berisiko bagi petugas medis karena penularan virus dan bakteri yang menempel pada instrumen medis akan rentan terjadi [3].

Automatic Medical Ultrasonic Cleaner adalah sebuah *device* untuk membersihkan instrumen medis dengan memanfaatkan gelombang ultrasonik. Cara ini memanfaatkan vibrasi atau getaran yang diproduksi melalui *ultrasonic transducer* untuk memecah partikel yang menempel pada objek atau instrumen medis yang dibersihkan melalui media perambatan air. Alat ini dirancang untuk membersihkan instrumen medis dari kotoran yang menempel dipermukaan, kotoran dapat berupa bercak darah maupun cairan tubuh yang telah mengering sebelum dilakukan sterilisasi pada alat *Autoclave* [4].

Proses pembersihan menggunakan alat *Automatic Medical Ultrasonic Cleaner* dibuat untuk menghindari adanya kontak langsung antara petugas paramedis dengan instrumen medis pada saat melakukan pembersihan instrumen karena dimungkinkan terdapat virus atau bakteri yang menempel pada instrumen saat digunakan. Berdasarkan latar belakang dan permasalahan yang telah dijabarkan penulis tertarik untuk membuat alat “*Automatic Medical Ultrasonic Cleaner*“. Alat ini merupakan alat pembersih peralatan medis yang memanfaatkan gelombang ultrasonik berfrekuensi 40 kHz untuk menggetarkan partikel kotoran yang menempel pada instrumen medis berupa cairan seperti darah dan cairan tubuh lainnya.

Alat ini dilengkapi beberapa instrumen dan sensor pendukung seperti sensor *turbidity* yang digunakan sebagai pewaktuan dan parameter proses pembersihan, sensor *loadcell* sebagai parameter kapasitas tanki pembersihan, motor *drain* sebagai aktuator *valve* agar drainase pembuangan sisa larutan pembersihan dapat bekerja secara otomatis, serta dilengkapi pula 2 buah pompa motor untuk mempompa larutan air dan larutan desinfektan. Dalam 1 kali proses pembersihan terdapat 2 tahap pembersihan yakni, tahap I adalah pembersihan dengan menggunakan larutan air, serta tahap II adalah pembersihan dengan menggunakan larutan desinfektan. Pengisian larutan pada tanki dilakukan oleh pompa motor dengan parameter pembacaan nilai *loadcell* yang kemudian dikalkulasi dan dievaluasi menggunakan metode *Proportional Integral Derivative* (PID). Proses pembersihan pembatasan kinerja alat didasarkan pada pembacaan nilai sensor *turbidity* yang apabila nilai *update* dari pembacaan nilai sensor *turbidity* telah konstan maka proses pembersihan dinyatakan telah selesai.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka berikut adalah permasalahan yang akan dibahas dalam pembuatan tugas akhir ini :

1. Bagaimana merancang dan membangun alat pencuci instrumen medis menggunakan gelombang ultrasonik berfrekuensi 40KHz yang dapat dikontrol secara otomatis dengan menggunakan sensor *load cell* sebagai parameter kapasitas tanki pembersihan dan sensor *turbidity* sebagai parameter kebersihan pencucian objek ?
2. Bagaimana menanamkan metode PID dengan dua metode *tunning* Ziegler Nichols Tipe I dan *Trial and Error* yang diimplementasikan pada sensor *loadcell* dan pompa motor agar memudahkan pengambilan keputusan sistem?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat dari dilakukan penelitian ini diantaranya :

1. Merancang suatu mekanisme yang akan menghasilkan getaran dari frekuensi 40 kHz untuk mengarahkan getaran ke objek yang akan dibersihkan dengan memanfaatkan gelombang dari *ultrasonik transducer*
2. Merancang sistem kontrol dengan metode PID pada *load cell* dan pompa motor yang dapat bekerja otomatis sebagai parameter kebersihan instrumen medis

1.4. Batasan Masalah

Agar dalam pembahasan alat ini tidak terjadi pelebaran masalah saat pengujian, penulis membatasi pokok – pokok permasalahan yang akan dibahas. Batasan masalah yang penulis buat meliputi:

1. Alat bekerja dengan bantuan media *chamber* yang berisi air berkapasitas maksimal 2L .
2. Parameter kebersihan objek didasarkan oleh sensor kekeruhan (*turbidity*) didalam *chamber* air
3. Mode pembersihan ultrasonik menggunakan 1 buah transducer berfrekuensi 40 KHz.
4. Ukuran instrumen medis yang digunakan panjang maksimal 30 cm dan lebar 17 cm dengan bahan ferro, *stainless steel*, dan aluminium.
5. Parameter hasil pengujian proses pembersihan dilakukan dengan pengamatan kasat mata.

1.5. Metodologi Penulisan Skripsi

Agar dapat memperoleh hasil yang optimal, akurat serta berkualitas dari segi *hardware*, *software* maupun pengoperasian, maka dilakukan metode penelitian sebagai berikut :

1. Pendefinisian Masalah

Pendefinisian sistem yang akan dibuat meliputi cara kerja sistem secara sederhana yang mengacu pada permasalahan yang telah ada. Keluaran dari pendefinisian masalah ini diharapkan dapat muncul ide serta gagasan sebagai penyelesaian masalah yang telah ada.

2. Penelusuran Sumber Referensi

Mencari dan menyiapkan berbagai sumber referensi berupa jurnal, prosiding, artikel ilmiah, dan artikel lainnya yang mengenai pembahasan pada skripsi ini. Pembahasan dapat mencakup cara kerja sistem, alat serta bahan yang digunakan, proses analisa dan kesimpulan.

3. Perancangan Alat

Tahap perancangan merupakan tahap awal untuk mendesain segala bentuk dari segi perangkat keras, elektronik dan pemrograman. Tahap ini dilakukan sesuai dengan referensi yang telah didapat sebelumnya. Langkah awal adalah pembuatan perancangan desain/*hardware* alat pada *software* desain. Pada proses ini, *software* yang digunakan adalah inventor 2013. Selanjutnya melakukan perancangan *software* yang akan diaplikasikan pada alat

4. Pembuatan Alat

Pada tahap ini dilakukan pembuatan mekanik dan *hardware* yang telah didesain sebelumnya. Pembuatan mekanik berupa kenyamanan alat pada saat melakukan pengujian pada masyarakat, dan pembuatan *hardware* berupa pemasangan komponen, pemrograman *software* dan *packing hardware*. Seperti kebutuhan dari perencanaan yang telah dibuat perbagian

5. Pembuatan Sistem Kontrol

Pada tahap ini adalah proses pembuatan algoritma pengontrolan sensor kekeruhan(*turbidity*) air, Pompa motor, motor *drain* dan *load cell* sehingga dapat bekerja secara otomatis. Sistem kontrol kemudian ditanamkan pada alat.

6. Penerapan Metode

Sebagai optimalisasi pendukung keputusan, pada sistem diberikan penerapan metode PID yang ditanamkan pada *loadcell* dan perbandingan data pembacaan sensor *turbidity*. Metode tersebut digunakan untuk pengatur parameter pembersihan yang akan dilakukan pada sistem.

7. Pengujian Sistem

Keluaran dari tahap ini adalah hasil uji coba yang dilakukan dalam beberapa skenario percobaan. Hasil analisis didapatkan dengan memperhatikan hasil uji coba beberapa skenario. Indikator yang dapat diukur adalah semakin kecil presentase *error* menunjukkan bahwa sistem bekerja dengan baik.

8. Pengujian Sistem Keseluruhan

Keluaran dari tahap ini adalah hasil uji coba yang dilakukan dalam beberapa skenario percobaan untuk menguji sistem secara keseluruhan. Indikator yang dapat diukur adalah semakin kecil presentase *error* dari proses pembersihan objek menunjukkan bahwa sistem berhasil dengan baik.

9. Analisis dan Evaluasi Sistem

Pada tahap ini dilakukan analisa dan evaluasi dari pengujian alat sebelumnya, serta penyempurnaan alat.

1.6 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Tahapan pengerjaan skripsi ini dibagi menjadi beberapa tahapan yakni *modeling*, *building*, dan *reporting* dijadwalkan dengan jangka waktu 6 bulan. Detail pelaksanaan dan jadwal kegiatan dijabarkan dalam Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No	Nama Kegiatan	Bulan ke-					
		Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul
1.	Pencarian referensi berupa jurnal, prosiding, buku, dan lain-lain.						
2.	Perancangan <i>Automatic Medical Ultrasonik Cleaner</i>						
3.	Perancangan dan perakitan perangkat keras (<i>hardware</i>) dan komponen elektronika						
4.	Pembuatan program dan rangkaian agar sensor dan transduser dapat bekerja dengan baik						
5.	Melakukan pengujian dan analisis pada sistem perangkat keras maupun <i>software</i>						
6.	Pembuatan Laporan Skripsi						