

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sekarang ini banyak sekali upaya pengobatan dilakukan untuk penyembuhan berbagai penyakit. Salah satu pengobatan yaitu terapi dengan menggunakan laser. Terapi merupakan metode pengobatan yang penanganannya disesuaikan mengikuti diagnosis atas penyakit yang ada. Terapi dengan menggunakan laser merupakan terapi pengobatan yang menembakkan radiasi sinar laser pada beberapa bagian tubuh dengan tujuan teraapeutik. Penggunaan laser untuk terapi ini ternyata lebih disukai oleh masyarakat karena tidak menimbulkan rasa sakit, tidak mencemari lingkungan, mengurangi resiko tertular penyakit melalui jarum suntik, dan dapat digunakan secara aman untuk semua umur (Whittaker, 2004).

Kegunaan laser dalam bidang terapi ini digolongkan pada jenis terapi laser berdaya rendah atau disebut dengan *Low Level Laser Therapy* (LLLT). Terapi yang dapat dilakukan dengan laser dioda adalah untuk penyembuhan nyeri otot, memperbaiki jaringan (kecantikan), penyembuhan luka, dan untuk terapi akupunktur (Rogers, 2012). Terapi laser merupakan terapi modalitas fisik yang menggunakan foton (energi cahaya) dari spektrum cahaya tampak dan infra merah untuk penyembuhan jaringan dan pengurangan nyeri (Anonim^b, 2014).

Pengembangan laser untuk terapi medis menjadi suatu cara yang sangat efektif untuk mengobati berbagai kondisi, terutama untuk menangani berbagai rasa nyeri dan rehabilitasi. Metode terapi menggunakan laser adalah

metode yang secara natural memberikan efek regenerasi pada sel. Metode terapi ini dapat mengatasi langsung ke pusat akar permasalahan dari penyakit yang diderita oleh pasien, dan memberikan penyembuhan secara menyeluruh. Laser ini sangat aman dan dapat mengurangi pemakaian obat untuk penyakit-penyakit kronik dan menahun (Weber, 2007).

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Wulan (2014), telah dibuat sistem pengendali daya dan waktu untuk laser dioda merah dengan panjang gelombang 650nm dengan daya output keluaran maksimal 20mW sebagai aplikasi terapi laser akupunktur secara otomatis berbasis mikrokontroler. Kelemahan sistem tersebut adalah hanya dapat mengendalikan satu panjang gelombang saja. Selain itu, stabilitas daya yang dihasilkan oleh sistem tersebut kurang sempurna dan stabil.

Berdasarkan penelitian-penelitian mengenai biostimulasi, terapi dengan menggunakan laser sampai saat ini masih terus dikembangkan. Untuk masing-masing daya dan panjang gelombang, laser dioda membutuhkan sumber tegangan dan arus yang berbeda-beda maka dibutuhkan perangkat yang mampu mengendalikan tegangan dan arus sesuai dengan kebutuhan terapi pada masing-masing laser yang digunakan. Oleh karena itu, peneliti akan mencoba untuk membuat rancang bangun sistem instrumentasi dengan judul Rancang Bangun Sistem *Switching* Otomatis Pemancar Pulsa Diskrit Laser Dioda Aneka Warna Sebagai Alat Terapi. Dimana dalam rancang bangun ini laser aneka warna akan di-*setting* untuk bisa digunakan secara bersamaan.

Penelitian ini merancang bangun sistem pengontrolan lebar pulsa laser dengan waktu dan daya tertentu. Dimana dapat ditentukan daya paparan laser dan waktu sebagai proses *switching* otomatis. Dalam pancaran pulsa diskrit tersebut memiliki intensitas atau daya efektif yang ada pada batas ambang supaya tidak terasa sakit, menyebabkan terjadinya luka bakar, dan sebagainya. Ini dikarenakan intensitas efektif pada pulsa diskrit kurang dari intensitas efektif pada pulsa kontinu.

Dalam penelitian rancang bangun laser ini dibuat sebagai unit terintegrasi yang dapat mengendalikan daya, lebar pulsa, dan waktu dari dua buah laser dioda merah (650nm) dan biru (405nm) yang bisa digunakan secara bersamaan. Dalam hal ini ditetapkan menggunakan laser dioda dengan spesifikasi panjang gelombang laser merah dan laser biru dengan daya output keluaran maksimal sekitar 20mW. Pemilihan laser dioda ini dikarenakan mudah didapat, mudah penggunaannya, mudah diatur daya outputnya, tersedia dengan panjang gelombang yang bermacam-macam, dan tidak membutuhkan tegangan yang tinggi untuk membangkitkan laser tersebut daripada dengan menggunakan laser tabung seperti Helium-Neon.

Pembuatan rancang bangun sistem pengontrolan untuk mengaktifkan laser dioda warna merah (650nm) dan biru (405nm) yang sudah dikarakterisasi terlebih dahulu dibutuhkan rangkaian *power supply*. Karakterisasi laser dilakukan untuk mengetahui spesifikasi detil mengenai laser tersebut yakni daya, arus, tegangan, dan panjang gelombangnya. Dari beberapa spesifikasi tersebut dapat diketahui hubungan antara daya keluaran laser dioda untuk masing-masing panjang

gelombang terhadap sumber daya listrik yang diberikan. Berdasarkan hasil uji karakterisasi laser dapat dilakukan proses rancang bangun sumber tegangan dan kontrol arus yang dibutuhkan untuk masing-masing panjang gelombang. Stabilitas tegangan dan arus sumber tersebut akan memberi jaminan stabilitas daya keluaran laser dioda. Pada pemulsa diskrit ini diberikan pembangkit pulsa dengan periode, frekuensi, dan lebar pulsa tertentu.

Dari perancangan sistem tersebut, diharapkan dapat memenuhi kriteria untuk menyalakan laser dioda warna merah dan biru. Untuk pengujian dari sistem pengaturan ini akan dilakukan beberapa macam uji dan analisis data. Diharapkan dari penelitian ini diperoleh sebuah output yang stabil dengan kontrol daya keluaran sehingga dapat diatur sesuai kebutuhan penggunaan dan nilai *error* yang ditimbulkan kecil serta menghasilkan tingkat efektifitas yang tinggi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dalam penelitian ini dapat dirumuskan beberapa permasalahan seperti berikut :

1. Bagaimana desain rancang bangun sistem pengendali daya dan lebar pulsa pada laser dioda aneka warna sebagai alat terapi?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Menggunakan laser dioda dengan warna merah dan biru yang memiliki panjang gelombang 650nm dan 405nm serta daya output laser maksimum sekitar 20mW.
2. Display waktu, lebar pulsa (PWM), dan daya didesain terpisah.

3. Variasi waktu yaitu 5s; 10s; 20s; 50s; 100s; 150s.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Membuat desain rancang bangun sistem pengendali daya dan lebar pulsa pada laser dioda sebagai alat terapi.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Untuk memaksimalkan kinerja instrumen dalam terapi tanpa harus melukai tubuh manusia.
2. Menjadikan terapi laser dioda menjadi terapi alternatif yang memenuhi standar aman, nyaman, bermutu, murah, efektif, dan tidak menimbulkan rasa sakit pada pasien.