

Ahmad Faizin Alma. 2015. Rancang Bangun Sistem *Switching* Otomatis Pemancar Pulsa Diskrit Laser Dioda Aneka Warna Sebagai Alat Terapi. Skripsi tersebut di bawah bimbingan Ir. Welina Ratnayanti, K. dan Drs. Tri Anggono Prijo. Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.

ABSTRAK

Pada penelitian ini telah dibuat Rancang Bangun Sistem *Switching* Otomatis Pemancar Pulsa Diskrit Laser Dioda Aneka Warna Sebagai Alat Terapi dengan tujuan untuk mewujudkan suatu sistem pengendali lebar pulsa, daya, dan waktu laser dioda aneka warna pemancar pulsa diskrit sebagai alat terapi. Sistem tersebut menggunakan dua panjang gelombang laser yang berbeda yaitu 650nm (merah) dan 405nm (biru) dengan daya keluaran maksimum yaitu 20mW dan termasuk laser dioda berdaya rendah. Daya yang digunakan adalah 10mW, 15mW, dan 20mW. Waktu paparan yang digunakan adalah mulai dari 5s; 10s; 20s; 50s; 100s; dan 150s. Pada rancang bangun ini terdiri atas beberapa rangkaian di antaranya adalah rangkaian *power supply*, rangkaian pembagi frekuensi, rangkaian RS-Latch, rangkaian PWM (*Pulse Width Modulation*) dan rangkaian *display seven segmen*. Pengaturan lebar pulsa dan frekuensi pulsa laser dioda aneka warna pemancar pulsa diskrit ini menggunakan IC NE-555 sebagai sumber pemulsa PWM-nya dan IC 4017 sebagai pengatur frekuensi keluaran PWM mulai dari pengaturan *duty cycle* 10% hingga 90%. Pada sistem tersebut telah dilakukan pengujian nilai stabilitas daya keluaran masing-masing laser untuk setiap variasi daya yang ditentukan dengan standar deviasi nilai stabilitas daya keluaran $\leq 0,35$ mW, sehingga daya keluaran laser dioda relatif stabil dengan kecilnya nilai standar deviasi daya laser dioda merah dan biru tersebut. Kemudian, dari hasil uji nilai ketepatan waktu sistem diperoleh nilai prosentase ketepatan waktu sebesar 99,88% dapat diasumsikan bahwa waktu paparan laser relatif tepat. Dengan nilai fluktuasi daya yang relatif kecil dan nilai deviasi standar waktu juga sangat kecil maka dapat dikatakan nilai waktu paparan laser stabil sesuai dengan nilai yang diinginkan.

Kata kunci: Laser dioda, pulsa diskrit, PWM, alat terapi.

Ahmad Faizin Alma. 2015. Design Automatic Switching System Discrete Transmitter Pulse Laser Diode Assorted Colors As Therapy Tools. The thesis under the guidance of Ir. Welina Ratnayanti, K. and Drs. Tri Anggono Prijo. Study Program of Physics, Department of Physics, Faculty of Science and Technology, University of Airlangga.

ABSTRACT

This study has been made Design of Automatic Switching System Transmitter Discrete Pulse Laser Diode Assorted Colors As Therapy Tools with the aim to realize control system a pulse width, power, and time-emitting laser diodes of different colors discrete pulses as a therapeutic tool. The system uses two lasers of different wavelengths are 650nm (red) and 405nm (blue) with a maximum output power is 20mW and includes a low-power laser diodes. Power used is 10mW, 15mW and 20mW. Exposure time used is ranging from 5s; 10s; 20s; 50s; 100s; and 150s. On This design consists of a series of which is power supply circuit, a frequency divider circuit, RS-Latch circuit, PWM circuit (Pulse Width Modulation) and a series of seven segment display. Setting the pulse width and pulse frequency of laser diodes emitting pulses of different colors using a discrete IC NE-555 as its source of PWM pulse and IC 4017 as a regulator of the frequency of the PWM output duty cycle settings ranging from 10% to 90%. At the system has performed testing the value of the output power stability of each laser power for each variation determined by the standard deviation value $\leq 0,35\text{mW}$ output power stability, so that the output power of the laser diode is relatively stable with a small standard deviation of power red laser diode and blue. Then, from the test results obtained by the system value punctuality percentage value punctuality of 99.88% can be assumed that a relatively precise laser exposure. With the value of the power fluctuations is relatively small and the standard deviation value of time is also very small, it can be said to be stable laser exposure time value corresponding to the desired value.

Keywords: Laser diode, discrete pulses, PWM, therapy device.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alamini atas segala nikmat iman, islam, kesempatan, serta kekuatan yang telah diberikan Allah SWT sehingga dapat menyelesaikan proposal skripsi ini yang berjudul **“Rancang Bangun Sistem *Switching* Otomatis Pemancar Pulsa Diskrit Laser Dioda Aneka Warna Sebagai Alat Terapi”**.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati segala kritik, koreksi, dan saran yang membangun dari para pembaca sangat diharapkan untuk penyusunan yang lebih baik. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa maupun semua pihak yang memerlukan informasi dan berguna di masa depan. Amin.

Surabaya, 11 Agustus 2015

Penyusun,

Ahmad Faizin Alma

UCAPAN TERIMA KASIH

Penyusunan skripsi ini disusun atas upaya yang begitu keras dan melalui proses yang panjang serta tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang memberikan kelancaran, kekuatan, dan kesehatan sehingga penyusunan skripsi ini dapat terlaksana dengan baik.
2. Kedua orang tua dan segenap keluarga besar penulis tercinta, *matur suwun kawula haturaken dumateng* Ayahanda Mohamad Salim, Ibunda Almarhumah Siti Maesaroh, dan Ibunda Siti Nur Asiyah yang selalu memberikan kasih sayang, dukungan, dan doa restu yang tiada hentinya.
3. Ir. Welina Ratnayanti selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing penulis dengan kecermatan, ketelitian, dan motivasinya yang tiada henti.
4. Drs. Tri Anggono Prijo selaku dosen pembimbing II yang dengan ikhlas selalu membina penulis. Terima kasih atas transformasi gagasan dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis.
5. Bapak Imam Sapuan, S.Si., M.Si., selaku Penguji I dan Bapak Febdian Rusydi, Ph.D., selaku Penguji II yang telah memberikan kritik dan saran dan meluangkan waktu untuk penyempurnaan skripsi.
6. Ibu Dr. Suryani Dyah Astuti, M.Si selaku dosen wali yang telah memberikan bimbingan sejak awal perkuliahan hingga bisa memakai toga.
7. Drs. Siswanto, M.Si. selaku Ketua Departemen Fisika yang telah memberi arahan dan waktu yang telah diberikan dalam penyusunan skripsi ini.
8. Kakak dan adik penulis yang senantiasa memberikan motivasi dan semangat pantang menyerah. Juga kepada kakek dan nenek penulis yang atas dongeng-dongengnya di masa kecil menjadi pembuka bagi penulis untuk mengejar cita-cita tanpa henti.
9. Spesial teruntuk Adinda Elmi Irmayanti Azzahra atas semua yang telah diberikan dan membuat penulis yakin untuk bisa menyelesaikan studi ini, kehadiranmu bagaikan lirik lagu "*dan ternyata cinta yang menguatkan aku...*".

10. Untuk duet maut Primasari Cahya Wardhani dan R. Mi'rodji yang telah membantu dan memberikan masukan dalam proses satu per satu rangkaian elektronika kehidupan ini. Serta tak lupa sahabat Brahma Indra P. dan Vivi Sumanti V. yang juga teman seperjuangan mengenai judul skripsi ini.
11. Keluarga besar Asrama Bhineka Tunggal Ika mulai dari Ricxi, Destra, Andri, Ryan, Hakim, Izza, Imron, Dodi dan tentunya tak lupa untuk Mbak Tin yang telah menjadi ibu angkat kami di Surabaya.
12. *Crayon* PMII Komisariat Airlangga yang telah menempa dan mengajarkan kepada penulis tentang arti kehidupan yang sesungguhnya, khususnya teruntuk sahabat/i Fadlol, Aufa, Ika, Arju, Rya, Syams, Afif, Putri Wiji, Dian, Ida, Intan, Alif, Fihan, Luluk, Shofwah, Siswanto, Ridwan, Ira, Titom, dan Kiki
13. Keluarga besar "*the koplak community*" Fisika angkatan 2011 yang juga seperjuangan dalam pengerjaan skripsi dan seluruh pertolongan yang sudah diberikan.
14. Keluarga besar dan alumni Bimbingan Belajar Supercamp SNMPTN yang membawa penulis hingga masuk ke jenjang perguruan tinggi.
15. Semua sahabat-sahabati penulis yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu, kalian semua memiliki arti yang sangat penting bagi perjalanan hidup penulis karena persahabatan tidak terjalin secara otomatis tetapi membutuhkan proses yang panjang seperti besi menajamkan besi, demikianlah menajamkan menajamkanku.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih terdapat banyak kekurangan serta jauh dari kesempurnaan. Maka dari itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan guna kesempurnaan skripsi ini. Penulis juga berharap skripsi ini juga dapat memberikan manfaat untuk semua pembaca dan masyarakat.

Surabaya, 14 Agustus 2015

Penyusun