

PENERAPAN DIODA LASER BIRU PADA LASER WEAPON PENGANTI SENJATA BERMUNISI MK-14

Ryan Yudha Kuntara¹⁾, Riyant Budi Setiawan²⁾ Hasbi³⁾

¹⁾Prodi Teknik Telekomunikasi Militer Politeknik Angkatan Darat,

²⁾ Politeknik Angkatan Darat, dan ³⁾ Teknik Elektro Universitas Brawijaya
Jl.Raya Anggrek Junrejo-Batu-Malang 65324-Telp (0341) 461504

E-mail: yudhakuntararyan@gmail.co.id¹⁾, riyantb3@gmail.com²⁾ ³⁾.

APPLICATION OF BLUE LASER DIODES ON LASER WEAPON SUBSTITUTE TO MK-14 AMMO WEAPONS

Abstract: Laser (light amplification by simulated emission of radiation) was first discovered in the 20th century and was used for electronics and military purposes with various other developments and innovations, the laser itself in the 20th century was called quanta which is a form of energy. The frequency of radiation is interconnected, the laser itself is an effect using quantum mechanics which consists of the same wavelength using radiation. The purpose of this research is to test high-power and high-speed diode laser weapons which consist of two conditions, namely strong voltage and current speed. laser to increase accuracy in shooting at targets and as a substitute for more efficient weapons that use weapons in the form of laser light. This research method uses an experimental method to obtain quantitative data to prove the hypothesis by testing the 2 factors assessed ai has an effect on this research, namely the target shooting accuracy factor, the speed of light produced and the laser current strength factor. This laser beam produces a voltage and current of 50W. This research is a laser weapon that is influenced by the target distance of 1 meter can have an impact on burning an object or target for about 0.5 seconds and compared to a distance of 8 meters it takes 3.4 seconds for the combustion process. This laser is able to reach a distance of 2-5 Kilo meters with an efficient combustion distance of less than 10 seconds, which is 8 meters.

Keywords: laser, laser beam, 50W, Laser Weapon.

Abstrak: *Laser (light amplification by simulated emission of radiation) pertama kali ditemukan pada abad ke-20. Laser digunakan untuk elektronik dan kepentingan militer dengan berbagai perkembangan dan inovasi lainnya. Laser ini pada abad ke-20 disebut (quanta) yaitu bentuk dari suatu energi frekuensi radiasi yang saling berhubungan. Laser sendiri merupakan efek penggunaan mekanika kuantum yang terdiri dari panjang gelombang yang sama dengan memanfaatkan radiasi. Tujuan dalam penelitian ini, digunakan untuk pengujian senjata laser berdaya tinggi yang terdiri dalam dua kondisi yaitu kuat tegangan dan kecepatan arus laser untuk meningkatkan keakuratan dalam menembak ke sasaran dan sebagai pengganti senjata yang lebih efisien yang menggunakan senjata dalam bentuk cahaya laser. Metode penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang digunakan untuk mendapatkan data kuantitatif untuk membuktikan hipotesis. Untuk cara pengujiaannya ada 2 faktor yang dinilai dan hal ini berpengaruh sekali pada penelitian ini yaitu faktor kecepatan cahaya yang dihasilkan dan faktor kekuatan arus laser. Sinar laser ini menghasilkan daya sebesar 50W. Penelitian ini ialah senjata laser yang dipengaruhi akan jarak sasaran yang ditempuh untuk terbakar oleh sinar lasernya dengan jarak 1 meter bisa memberikan dampak terbakarnya suatu benda atau sasaran sekitar 0,5 detik dan dibandingkan dengan yang berjarak 8 meter membutuhkan waktu 3.4 detik untuk proses pembakaran. Senjata ini dapat menempuh 2-5 Km tapi jarak efisien dari penelitian ini hanya sampai 8 meter.*

Kata kunci: Laser , Sinar laser, 50W, Senjata Laser.

PENDAHULUAN

Dalam era globalisasi pada saat ini perputaran teknologi mengakibatkan berbagai perubahan teknologi disekitarnya, perubahan yang begitu cepat telah membawa kebutuhan akan pertahanan kemiliteran yang lebih canggih yang mampu bersaing dengan senjata militer lainya seperti halnya senjata laser yang minim yang dimiliki Indonesia, perkembangan di Indonesia yang memiliki keterlambatan kemajuan teknologi mendorong menciptakan alat tempur yang handal dan yang lebih canggih dengan inovasi baru, karena kebutuhan Indonesia untukantisipasi masa depan dunia kemiliteran maka diciptakanlah senjata laser untuk safety kemiliteran.(Staton & Pawlak, 2012)

Untuk mengatasi masalah minim nya alat tempur tanpa amunisi maka terciptalah inovasi baru senjata laser tanpa amunisi untuk pertahanan era globalisasi. Teknologi senjata laser bisa digunakan sebagai alat tempur jarak jauh yang dikendalikan yang berwujud cahaya hal ini pasti memiliki kondisi antara dampak perkembangan pemanfaatan kebutuhan akan persenjataan yang canggih dengan menggunakan efek dari gelombang radiasi.(Junoh & Ani, 2016)

Untuk era sekarang dimana Indonesia masih sangat membutuhkan alat pembantu pertahanan militer yang lebih untuk bersaing dan bertahan di medan tempur dan karena pengembangan senjata tempur yang masih minim untuk itu penelitian ini diciptakan untuk mendorong kemajuan persenjataan tanpa amunisi yang lebih mudah dikerahkan. Terciptanya kemajuan globalisasi maka diciptakanlah alat baru dengan peralatan persenjataan yang simple untuk mengurangi korban di medan perang senjata ini mampu digunakan tanpa amunisi dengan mode transformasi yang lebih canggih untuk memajukan pengembangan teknologi di Indonesia dan menghemat pengeluaran amunisi dan memasok kebutuhan persenjataan mode canggih.

Dalam keadaan tersebut penelitian tentang senjata laser ini masih sedikit orang yang mempelajari tentang sinar laser atau pengembangan sinar laser dalam teknologi militer tapi dalam hal penelitian ini menjelaskan beberapa permasalahan yang timbul seperti cara pengoptimalan senjata laser pada robot laser ini bisa bergerak sesuai keinginan kita dan ada rumusan masalah lagi tentang bagaimana menentukan jarak agar sinar laser tersebut dapat membakar suatu target atau sasaran dengan cepat.(Al-azawi et al., 2016)

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yang bertujuan sebagai pengembangan teknologi berbasis senjata pembaharuan tanpa mencemari lingkungan sekitar seperti limbah sisa munisi yang berhamburan di sekitaran penembakan senjata, mengganti senjata yang memakai munisi atau peluru dengan senjata laser yang lebih efisien karena kecepatan cahaya lebih cepat daripada kecepatan peluru saat ditembakkan, meningkatkan keakuratan dalam menembak ke sasaran karena sinar laser memancar secara tegak lurus dengan arah pancarannya sedangkan senjata yang menggunakan peluru tidak bisa ditentukan hasilnya secara tepat seperti yang sudah dibidik sebelumnya. *The experimental demonstration of effective CBC for horizontal paths on 7 km range with target in the loop setting was demonstrated in last decade.* (Jabczyński & Gontar, 2021)

Manfaat penelitian ini pun meliputi 2 bidang yaitu di bidang militer dan di bidang sipil salah satunya pemanfaatan dari bidang militer ini seperti Mempermudahkan para prajurit dalam bertempur karena tembakan dari senjata laser ini lebih akurat daripada senjata api atau yang memakai munisi dan melindungi prajurit dari ranjau atau *bobytrap* yang terpasang di seluruh medan perang dijadikan untuk robot peledak ranjau, hasil dari pembakaran laser yang mengarah ke ranjau atau *bobytrap* sehingga memicu

ledakan pada jebakan itu sendiri. (Natasaputra & Sutiyanto, 2021)

Tetapi penelitian ini dapat juga digunakan di bidang sipil yang bisa digunakan oleh kalangan masyarakat yaitu mampu dijadikan sebagai obyek visual seperti penampakan peta hologram atau memunculkan bentuk benda 3D menggunakan cahaya pada laser tersebut dan mampu menjadi alat keamanan rumah dengan gabungan sistem camera dan laser yang mendeteksi obyek asing atau dikenal untuk membedakan owner asli dengan yang palsu dengan bantuan sensor *scanning* bentuk tubuh atau dengan bantuan kamera *face recognition*. Metode *cloud to cloud* merupakan metode registrasi dengan menggabungkan *point cloud* yang sama dari setiap berdiri alat menggunakan Teknik *Iterative Closed Point* (ICP). (Wirnajaya et al., 2019)

Penelitian tentang senjata laser ini sebenarnya memiliki beberapa kekurangan karena dalam penelitian ini masih sedikit pengembangan teknologi yang membahas tentang sinar laser, padahal materi yang berkaitan dengan laser ini memiliki banyak sekali manfaat untuk di pakai di bidang mana pun. Namun kurangnya minat peneliti lainnya untuk meneliti tentang materi ini disamping mahalnnya bahan dan alat-alat untuk menguji laser ini disertai minimnya pengetahuan yang didapatkan di negara ini khususnya untuk di

bidang militer. Kebanyakan teknologi laser seperti ini hanya digunakan untuk di bidang *industry* seperti untuk pemotongan benda atau besi dan pencetakan suatu benda dengan bantuan laser dan ada juga yang digunakan sebagai media pembuat desain grafis berteknologi laser printing. Sinar laser dari jenis diode laser yang sering diteliti adalah spektrum warna hijau dan merah.(Mutmainnah et al., 2020)

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen yang membuktikan hipotesis melalui program yang di rancang. Kualitas dari perancangan dapat diketahui dengan cara melakukan pengujian terhadap program yang telah dibuat secara terus menerus untuk mendapatkan hasil yang baik dan akurat. Pancaran laser biasanya tunggal, memancarkan foton dalam pancaran koheren .(Ramadhan et al., 2021)

Pada pengujian ini terdapat 2 variabel yang diteliti dan dianalisa dengan harapan dapat mengetahui seberapa jauh sistem program dapat berjalan. Adapun dua variabel yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu variabel bebas dan variabel terikat seperti dibawah ini:

1. Variabel terikat

Variabel terikat adalah faktor-faktor yang diamati dan diukur dalam rangka menentukan pengaruh variabel

bebas , di dalamnya itu termasuk faktor yang muncul , atau tidak muncul, atau berubah sesuai dengan yang diperkenalkan oleh peneliti :

- a. Sinar laser.

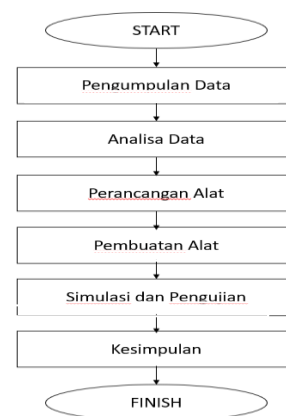
2. Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang menjadi penyebab atau memengaruhi faktor-faktor yang diukur, dimanipulasi atau dipilih oleh peneliti, diantaranya sebagai berikut:

- a. Kamera.
- b. Stepmotor.
- c. Servomotor.

Pada kedua variabel tersebut merupakan point-point penting yang akan di ambil datanya dikarenakan dua variable tersebut membantu dalam memperoleh hasil penelitian senjata laser tersebut.

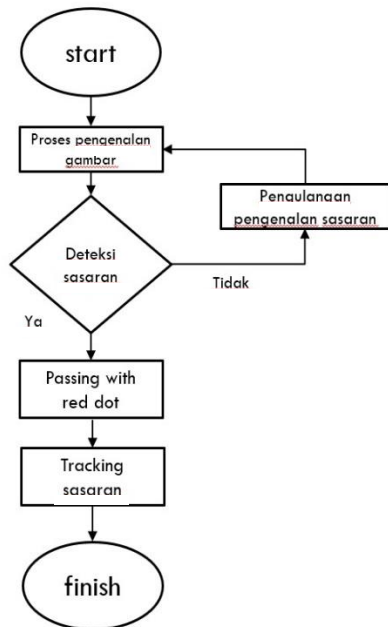
Alur dari penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alur penelitian senjata laser

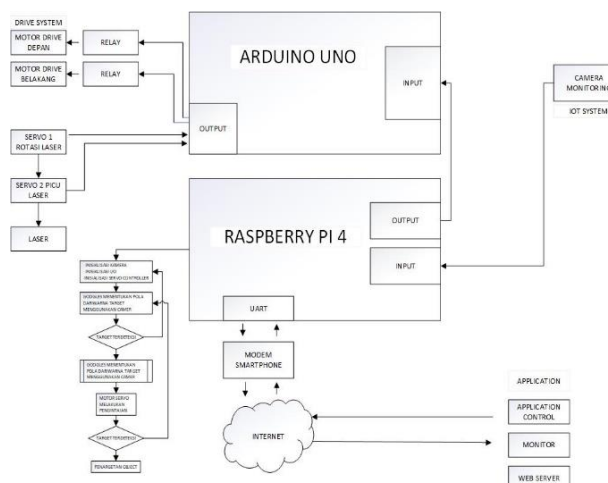
Sumber diolah oleh peneliti 2022

Adapun perancangan sistem yang dibuat dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Alat
Sumber diolah oleh peneliti 2022

3. Perancangan sistem



Gambar 3. Blok perancangan sistem pada
senjata laser

Sumber diolah oleh peneliti 2022

Pada Gambar 3 merupakan blok diagram sistem laser weapon pada robot laser. Terdiri dari beberapa macam bagian yang saling terhubung satu sama lain sehingga menjadi sebuah kesatuan laser weapon system. Sistem kerja senjata laser ini dimulai dari inputan arduino uno yang diberi coding untuk mengaktifkan laser tersebut serta menggerakkan senjata laser tersebut melalui remote control yang digunakan untuk mengendalikan satuan robot laser secara keseluruhan. Pertama sinyal ditangkap oleh receiver kemudian receiver mengirim data inputan dari remote control menuju arduino uno. Dari inputan yang sudah masuk ke arduino kemudian arduino yang sudah diberi perintah atau coding sebelum terjadinya proses pengiriman akan memproses mengenai perintah apa yang harus di gunakan atau diaktifkan. Sebagai ilustrasi desain senjata laser yang di buat penelitian seperti gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4. Desain senjata laser

Sumber diolah oleh peneliti 2022

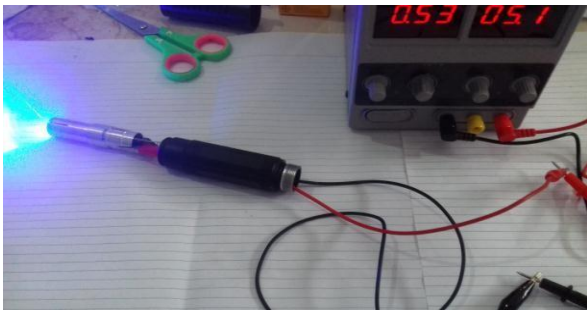
Pada arduino uno akan memberi beberapa outputan ke servomotor untuk menggerakkan servo tersebut dalam hal menggerakkan arah putaran laser weapon system ke sasaran dan menggerakkan servo untuk mengaktifkan power pada laser tersebut. Untuk menggerakkan putaran servo ini dibagi 2 bagian yang memerlukan output dari arduino uno menuju ke servo putaran kanan kiri dan gerakan atas bawah. Ketika arduino memberikan outputan ke servo untuk memberikan putaran ke kiri atau kanan maka servo akan berputar searah dengan arah yang diperintahkan dari remote control ke arduino menuju ke servomotor. Begitu juga dengan gerakan atas dan bawah hal ini juga sama dengan cara kerja dari perputaran senjata ke kanan dan kiri. Pengaktifan senjata ini juga hampir sama dengan cara kerja dari perputaran senjata dan gerakan elevasi atas dan ke bawah tetapi pada hal ini dibedakan dari pengaktifan daya power yang berada di kedua laser tersebut dengan memberikan perintah ke servomotor untuk menekan bagian dari daya power pada laser tersebut.

Diode laser warna biru, untuk bidang industry berdaya besar sekitar 5 watt sampai dengan 15 watt namun ada juga laser berwarna biru yang mempunyai daya 50 sampai 60 watt. Laser jenis ini diteliti untuk keperluan bidang industry dan di dunia militer. Peningkatan kecepatan hanya

berpengaruh terhadap kedalaman *marking* untuk frekuensi yang besar. (Antonius & Pandu, 2020)

Alat untuk menguji adalah multimeter, fluxmeter dan catu daya variable atau yang dapat diatur tegangannya. Laser diode dengan daya 50W, catu daya yang dapat diubah-ubah, power supply variable dan multimeter. Kemudian hasilnya dibandingkan dengan variabel yang digunakan dalam penelitian ini, arus I, tegangan V, daya VA dan Flux. Data penelitian akan dikumpulkan kemudian dianalisa kemudian untuk mengetahui kekuatan laser ini dalam pembakaran objek sasaran. Sistem laser engraving pada CNC sangat diperlukan, karena dapat mengukir, menggores dan memotong bahan desain sesuai keinginan dengan kualitas yang baik. (Sobirin & Utama, 2020)

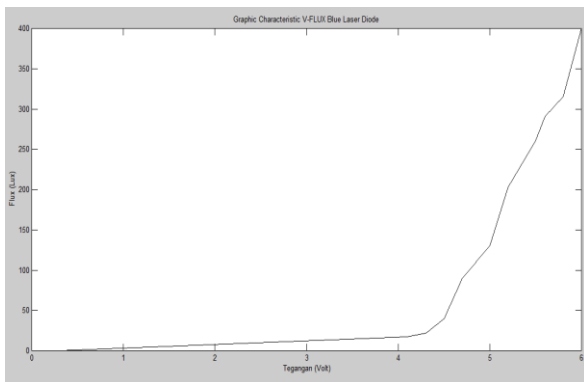
Rancangan kegiatan, ruang lingkup atau objek, bahan dan alat utama, tempat, Teknik pengumpulan data, definisi operational variable penelitian, dan Teknik analisis ini menguji juga kekuatan pada sinar laser dengan daya 50W dalam proses membakar objek yang sudah ditentukan. Selain itu daya tahan baterai pada laser ini memiliki batasan tertentu sesuai kualitas baterai yang dipakai.



Gambar 5. Pengujian sinar laser sebesar 50W dengan menggunakan multimeter. Kaca pemfokus cahaya, tabung pengaman, saklar dan baterai dilepaskan.

HASIL PENELITIAN

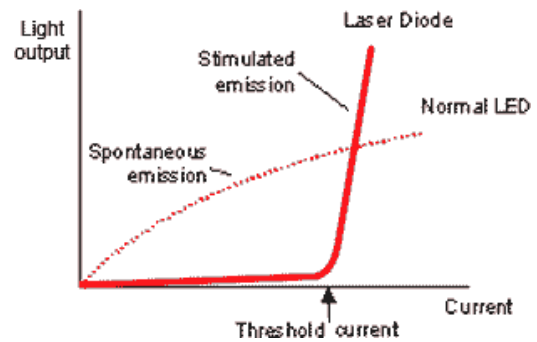
Hasil dari penelitian yang dilakukan dengan beberapa kali percobaan dan tes-tes yang peneliti lakukan ini telah mendapatkan beberapa hasil dalam bentuk grafik dan tabel dimana grafik dan tabel ini merupakan hasil dari pengujian dari peneliti sebagai berikut :



Gambar 6. Grafik laser pada saat di hidupkan.

Sumber diolah oleh peneliti 2022

Pada grafik diatas memperlihatkan intensitas laser pada saat dihidupkan pada bagian kiri merupakan tinggi rendahnya kekuatan laser biru mencapai angka ke 400nm pada detik ke 6 dan memperoleh signifikan data pada detik ke 4.



Gambar 7. Grafik jenis laser.

Sumber diolah oleh peneliti 2022

Pada percobaan pertama diperoleh hasil dimana laser ini menembak dengan kecepatan membakar dengan sangat signifikan yaitu selama 0.5 detik langsung menghancurkan sasaran yang ditembakkan oleh laser tersebut.

Percobaan kedua diperoleh hasil yang berbeda dari penembakan pertama dengan memberikan jarak 2.5 meter memakan waktu sebanyak 0.7 detik. Untuk penembakan kedua ini memberikan perbandingan hasil dengan penembakan pertama yaitu dengan selisih 0.2 detik dengan tambahan jarak sepanjang 1.5 meter. Pada tabel dibawah ini menunjukkan beberapa hasil penembakan menggunakan laser sebagai berikut :

No	Jarak (m)	Waktu Bakar (s)
1	1	0.5
2	2.5	0.7
3	4	1.6
4	5.5	2.2

5	6	2.6
6	7.5	3
7	8	3.4

Gambar 8. Tabel penembakan laser dengan variasi jarak tembakan setiap percobaannya.

Sumber diolah oleh peneliti 2022

Percobaan keempat dengan mengambil jarak tembak sejauh 5.5 meter memperoleh perbandingan jarak tembak 1.5 meter dan waktu pembakaran selama 2.2 detik.

Percobaan kelima memiliki pengurangan jarak perbandingan dari percobaan sebelumnya di karenakan semakin lama laser tersebut di nyalakan semakin cepat panas atau radiasi laser tersebut saat terjadi pembakaran ke sasaran. Jarak yang diambil pada percobaan kelima ini sejauh 6 meter dengan kurun waktu 2.6 detik.

Percobaan keenam memperoleh hasil pembakaran selama 3 detik dengan jarak 7.5 meter dan percobaan ini sudah mendekati ke percobaan terakhir yaitu percobaan ketujuh yang memiliki jarak efisien terakhir sejauh 8 meter dengan waktu yang dihasilkan selama 3.4 detik sampai sasaran mengeluarkan asap dan menghanguskan sasaran meninggalkan titik hitam pada loasi tembakan laser tersebut.

PEMBAHASAN

Pada penelitian kali ini yang merupakan prototype pertama yang dibuat dengan berbagai percobaan yang sudah dilakukan mendapatkan hasil yang menjawab permasalahan yang di cari yaitu dengan pengoptimalan gerak laser dapat disesuaikan dengan cara memberikan motor drive pada pusat perputaran senjata laser untuk menghasilkan gerakan yang lebih halus dan 360° .

Kemudian dengan menentukan jarak efisien penembakan laser mendapatkan hasil semakin dekat laser dengan sasaran maka proses pembakaran menggunakan laser akan jauh lebih cepat sedangkan jika laser berada jauh dari sasaran maka laser tersebut akan membutuhkan waktu yang lebih lama daripada penembakan laser dengan jarak yang dekat dengan contoh hasil pada saat laser di tembakkan pada jarak 1 meter proses pembakaran laser dengan daya 50W ini dapat membakar objek sasarannya dalam waktu 0.5 detik sedangkan laser yang diberi jarak sejauh 8 meter memerlukan waktu yang relative lebih lama yaitu 3.4 detik.

Hal ini menunjukkan beberapa hasil yang lain yang berupa laser tersebut dapat membakar dengan berkurangnya lama waktu yang didapatkan agar dapat membakar objek yaitu dengan cara membiarkan laser dalam keadaan hidup karena radiasi yang dihasilkan terus menerus atau dengan kata

lain konstan maka radiasi yang kita tembakan pada senjata laser ini memberikan dampak meningkatnya panas dari laras ujung senjata laser tersebut.

PENUTUP

Penelitian tentang laser weapon system ini memberikan hasil dari percobaan yang telah diujikan mendapatkan kesimpulan tentang senjata laser ini yaitu laser tersebut memiliki daya merusak akan tembakan atau pancaran sinar lasernya dalam mengenai objek sasaran yang telah ditentukan dengan daya berkekuatan 50W dan termasuk dalam salah satu jenis laser 450nm laser tersebut memiliki radiasi yang lumayan tinggi untuk membakar sesuatu bahkan dapat membuat kebutaan pada mata jika diarahkan ke arah mata dengan rusak sel-sel saraf mata jika disorotkan ke arah mata dan begitu pula hasil yang didapatkan dari penelitian ini ialah senjata laser ini dipengaruhi akan jarak sasaran yang ditempuh untuk terbakar oleh sinar lasernya contohnya dengan jarak 1 meter bisa memberikan dampak terbakarnya suatu benda atau sasaran sekitar 0.5 detik dan dibandingkan dengan yang berjarak 8 meter membutuhkan waktu 3.4 detik untuk proses pembakarannya walaupun senjata ini dapat menempuh jarak 2-5 Km tapi jarak efisien dari penelitian kali ini hanya sampai 8 meter.

DAFTAR PUSTAKA

Al-azawi, M. A., Bidin, N., Bououdina, M.,

Khaldoun, N., Al-asedy, H. J., Ahmed, O. H., & Thahe, A. A. (2016). *Jurnal Teknologi a blation e fficiency , s ize and s tability of s ilveR*. 3, 7–11.

Antonius, D., & Pandu, C. (2020). Analisa Parameter Laser Marking pada Material Stainless Steel Terhadap Struktur Mikro dan Kedalaman Marking. *Jurnal METTEK*, 6(2), 129. <https://doi.org/10.24843/mettek.2020.v06.i02.p07>

Jabczyński, J. K., & Gontar, P. (2021). Impact of atmospheric turbulence on coherent beam combining for laser weapon systems. *Defence Technology*, 17(4), 1160–1167. <https://doi.org/10.1016/j.dt.2020.06.021>

Junoh, M. M., & Ani, F. N. (2016). The application of laser in thermal treatment of solid particles and gas-phase of biomass processing-A review. *Jurnal Teknologi*, 78(3), 191–198. <https://doi.org/10.11113/jt.v78.7498>

Mutmainnah, M., Rofii, I., Misto, M., & Azmi, D. U. (2020). Karakteristik Listrik dan Optik pada LED dan Laser. *Jurnal Teori Dan Aplikasi Fisika*, 8(2), 203–208. <https://doi.org/10.23960/jtaf.v8i2.2577>

Natasaputra, W. W., & Sutiyo, S. (2021). *studi awal pengujian karakteristik sifat fisika tegangan - arus listrik dan flux dioda laser biru 1500 miliWatt jarang*

- dibuat untuk penelitian . Pengujian ini , piranti tersebut akan digunakan c . Tujuan Penelitian dari piranti dioda laser warna biru , de. 17(2), 86–92.
- Ramadhan, L. T. G., Setiawan, F. B., Riyadi, S., & Pratomo, L. H. (2021). Implementasi Object Tracking untuk Deteksi Titik Laser Menggunakan Raspberry Pi 4. *Sistemasi*, 10(2), 423. <https://doi.org/10.32520/stmsi.v10i2.1288>
- Sobirin, D. M., & Utama, J. (2020). Perancangan Sistem Multi Computer Numerical Control (CNC) untuk Plotter dan Laser Engraving. *Komputika : Jurnal Sistem Komputer*, 9(1), 51–58. <https://doi.org/10.34010/komputika.v9i1.2652>
- Staton, R., & Pawlak, R. (2012). Laser Weapon System (LaWS) Adjunct to the Close-In Weapon System (CIWS). *The Leading Edge*, 36–43.
- Wirnajaya, Y. R., Kartini, G. A. J., & Nugroho, H. (2019). Pemodelan 3D Kopel Observatorium Bosscha Menggunakan Terrestrial Laser Scanner Dengan Metode Cloud To Cloud. *NALARs*, 19(1), 41. <https://doi.org/10.24853/nalars.19.1.41-48>