

ABSTRACT

The process of cutting plate in the manufacture of railways is the first stage of plate work before undergoing another machining process. In order to obtain fast cutting results, precision and according to size, PT Industri Kereta Api (Persero) uses a fiber cutting laser machine made by TRUMPF Germany type TruLaser 3060. This fiber cutting laser machine cuts the plate using heat from high-power laser beams with the addition of gas. Due to the heat treatment of the laser output, it results in changes in plate material characteristics, especially in the cutting area. Therefore, it is necessary to conduct tensile testing, microstructure and hardness testing to know the characteristics of the plate cutting results in the process of machining / workmanship of the next stage does not experience problems or failures.

Cutting is carried out on SS400 carbon steel with 3.2 mm of thickness using TruLaser 3060 with the addition of oxygen gas type with pressure of 0.8, 1.5, 3 and 5 bar and nitrogen pressurized 14 bar, compressed air pressurized 5 bar. Then each specimen performed tensile testing, microstructure and hardness of microvickers.

The results showed that the highest tensile strength value of 449.94 MPa was obtained by variations in the type of 14 bar pressurized nitrogen gas. For the highest strain value of 30.13% obtained in the variation of oxygen gas type pressurized 0.8 bar. In the test results of microstructures showed that the cutting area is dominated by the perlite phase while in the middle area dominated by ferrite phase. And in microvickers hardness testing, the cutting area (test point 1) has the highest hardness value of the other five test points, then at test points 2, 3, 4 and 5 that are increasingly away from the cutting area experienced a decrease in hardness value.

Keyword : Laser fiber cutting, SS400 carbon steel, material testing

INTISARI

Proses pemotongan plat dalam pembuatan kereta api merupakan tahap pertama dari pengerjaan plat sebelum mengalami proses permesinan lainnya. Agar didapat hasil pemotongan yang cepat, presisi dan sesuai ukuran, PT Industri Kereta Api (Persero) menggunakan mesin *laser fiber cutting* buatan TRUMPF Jerman bertipe TruLaser 3060. Mesin *laser fiber cutting* ini memotong plat menggunakan panas dari sinar laser berdaya tinggi dengan penambahan gas. Dikarenakan adanya perlakuan panas dari *output* laser, mengakibatkan perubahan karakteristik material plat terutama pada daerah potong. Oleh karena itu perlu dilakukannya pengujian tarik, struktur mikro serta kekerasan untuk mengetahui karakteristik plat hasil pemotongan guna pada proses permesinan/pengerjaan tahap selanjutnya tidak mengalami permasalahan atau kegagalan.

Pemotongan dilakukan pada baja SS400 dengan ketebalan 3,2 mm menggunakan mesin TruLaser 3060 dengan penambahan jenis gas oksigen dengan tekanan 0,8 ; 1,5 ; 3 dan 5 bar serta nitrogen bertekanan 14 bar, *compressed air* bertekanan 5 bar. Kemudian masing-masing spesimen dilakukan pengujian tarik, struktur mikro dan kekerasan *microvickers*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai tegangan tarik tertinggi sebesar 449,94 MPa didapat dengan variasi jenis gas nitrogen bertekanan 14 bar. Untuk nilai regangan tertinggi sebesar 30,13% didapat pada variasi jenis gas oksigen bertekanan 0,8 bar. Pada hasil pengujian struktur mikro menunjukkan bahwa daerah potong didominasi oleh fasa *perlite* sedangkan pada daerah tengah didominasi fasa *ferrite*. Dan pada pengujian kekerasan *microvickers*, daerah potong (titik uji 1) memiliki nilai kekerasan tertinggi dari kelima titik uji lainnya, kemudian pada titik uji 2, 3, 4 dan 5 yang semakin menjauhi daerah potong mengalami penurunan nilai kekerasan.