



IMPLEMENTASI DAN ANALISA KINERJA SISTEM UJI PADA
RANCANGAN ALAT UJI PENETRASI STANDAR SNI 1811-
2007

Eril Kapri¹, Boy Rollastin², Muhammad Yunus³
^{1,2,3}*Teknik Mesin, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung*
Kaprieril13@gmail.com

ABSTRAK

Syarat agar produk dapat dinyatakan lulus dan berstandar. Salah satu pengujian yang dilakukan yaitu pengujian penetrasi, pengujian ini dimana dilakukan untuk mengetahui sifat mekanis dari material yang diuji. Pada penelitian ini dibuat alat uji untuk uji penetrasi, dimana pada pengujian ini dapat diketahui secara langsung, apa yang terjadi pada material yang diuji saat terjadi tusukan benda tajam atau benturan dengan benda tajam. Indentor alat uji penetrasi dibuat berbentuk silinder dengan pipa pengarah pvc dengan ukuran 1 ¾ inchi. Untuk mengetahui akurasi dari alat uji, indentor dijatuhkan pada material uji dari ketinggian tertentu, yaitu 160 cm, untuk proses pengambilan data dengan cara bekas indentasi ditandai dan diamati secara visual. Untuk material indentor yang digunakan baja aisi 4340 karena baja tersebut dapat dikeraskan hingga kekerasan 50 HRC. Pada alat uji penetrasi terdapat gaya – gaya yang bekerja. Adapun gaya tersebut ialah pada indentor memiliki gaya berat sebesar 30,9 joule. Dan energi potensial pada saat indentor jatuh dari ketinggian 1,6 m ialah 49,44 joule. Dan kecepatan indentor saat jatuh sebesar 5,6 m/s.

Kata Kunci: alat uji penetrasi, indentor, SNI 1811-2007

ABSTRACT

Requirements so that the product can be declared passed and standardized. One of the tests carried out is penetration testing, this test is carried out to determine the mechanical properties of the material being tested. In this research, a test instrument is made for penetration testing, where in this test it can be known directly, what happens to the material being tested when a sharp object is punctured or an impact with a sharp object occurs. The penetration tester identifier is made in the form of a cylinder with a PVC guide pipe with a size of 1 inches. To determine the accuracy of the test equipment, the indenter is dropped on the test material from a certain height, namely 160 cm, for the data collection process by marking the indentation marks and visually observing them. For the indenter material used 4340 aisi steel because the steel can be hardened to a hardness of 50 HRC. In the penetration test equipment there are forces acting. The force is that the indenter has a gravity of 30.9 joules. And the potential energy when the indenter falls from a height of 1.6 m is 49.44 joules. And the velocity of the indenter when it falls is 5.6 m/s.

Keywords: penetration test equipment, indenter, SNI 1811-2007

1. PENDAHULUAN

Secara umum untuk kelulusan suatu produk dari SNI harus memenuhi syarat yang ada dan harus melakukan pengujian terlebih dahulu salah satu contoh pengujian dari SNI untuk produk keselamatan pengendara roda dua dibagian kepala yaitu dengan pengujian penetrasi. Karena pengujian ini untuk mengetahui karakteristik dari material, dapat atau pantas untuk dalam pembuatan produk keselamatan pengendara roda dua dan untuk pengujiannya menggunakan Pengujian penetrasi ialah Pengujian ini dilakukan memakai pemberat kerucut logam yang dikeraskan melalui proses heat treatment kemudian dijatuh dari ketinggian 1,6 meter (Rollastin,2018). Menurut I Made Londe Batan ada tiga macam tipe pengarah identor yaitu sistem dengan Rel, Sling dan Tabung (Batan,2006).

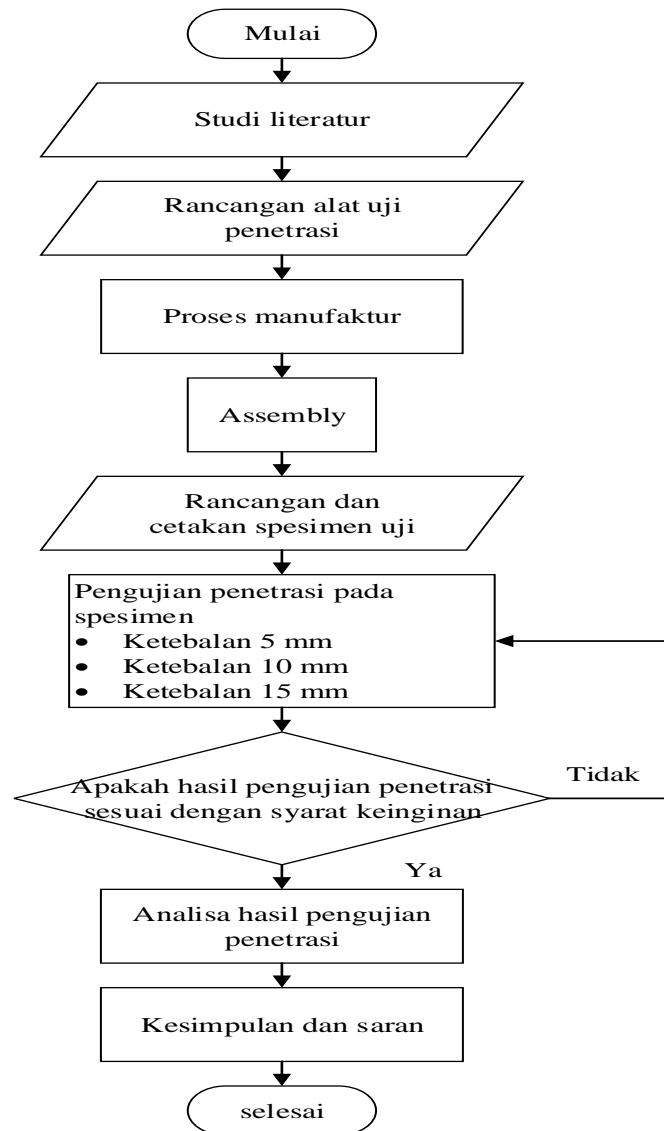
Material komposit adalah material yang banyak dan sering digunakan di dunia industri (Rahmatullah,2021). Dalam pembuatan bahan komposit ilmiah, pemakaian serat daun nanas selaku bahan komposit merupakan tata cara alternatif, di mana serat daun nanas diketahui memiliki kekuatan serupa dengan aluminium (Daulay & Dkk,2014). Tanaman nanas merupakan salah satu bahan mentah unggulan di Indonesia. Pertumbuhan produksi nanas di Indonesia terus bertambah terus dari tahun ke tahun dan Indonesia menduduki peringkat ke-5 sebagai salah satu negara penghasil nanas paling banyak setelah negara Brazil, Thailand, Filipina, serta China Menurut data dari sumber rata-rata produksi nanas di Indonesia mencapai 1,8 juta ton/ tahun ((BPS), 2019).

Pada tahun 2018 Boy Rollastin melakukan penelitian untuk mengetahui dan menganalisa uji penetrasi spesimen pada sungkup helm berbahan biokomposit sebagai bahan alternatif pengganti helm. Hasil yang didapat dari pengujian penetrasi menunjukkan bahwa ketebalan 3,5 mm tidak lulus uji dikarenakan tidak memenuhi syarat standar yaitu tembus oleh paku dan ketebalan 4 mm dan 5 mm lulus uji, karena hasil pengukuran uji penetrasi tidak tembus materialnya. Sehingga material bikomposit dapat dipakai dipembuatan sungkup helm dan pengganti material pp (Rollastin,2018) . Ahmat Safa'at melakukan pengaplikasian komposit EPOXY – HGM- carbon fiber pada sungkup helm untuk menahan penetrasi dan mereduksi energi impact. Hasil penelitian didapatkan bahwa Mengacu pada SNI 1811 – 2007, sungkup dengan ketebalan 4 mm tidak lolos uji penetrasi dikarenakan tertembus sepenuhnya oleh paku pemukul . sedangkan yang memenuhi kriteria SNI 1811 – 2007 yang tidak tertembus oleh paku (Safa'at, 2017).

Pada penelitian ini juga hendak dilakukan pembuatan alat uji penetrasi yang mengacu pada standar SNI 1811– 2007 serta pengujiannya terhadap serat nanas yang sudah dikeraskan dengan resin Polyster. Tidak hanya itu untuk mengetahui apakah serat nanas yang sudah dikeraskan dengan resin polyster bisa mengetahui kekuatan mekanik materialnya pada proses pengujian penetrasi. Dari rancangan ini diharapkan bisa dikembangkan selanjutnya buat pengujian langsung terhadap helm sepeda motor, buat memenuhi standar pengamanan terhadap pengendara roda 2 yang cocok dengan standar SNI 1811 – 2007.

2. METODE

Adapun tahapan penelitian ini dilakukan berdasarkan flowchart sebagai berikut :



Gambar 1 diagram alir

Proses pembuatan alat uji penetrasi dilakukan berdasarkan diagram alir diatas, untuk penentuan material, proses manufaktur yang mudah ke rumit dan proses assembly. Dan berdasarkan standar SNI 1811-2007.

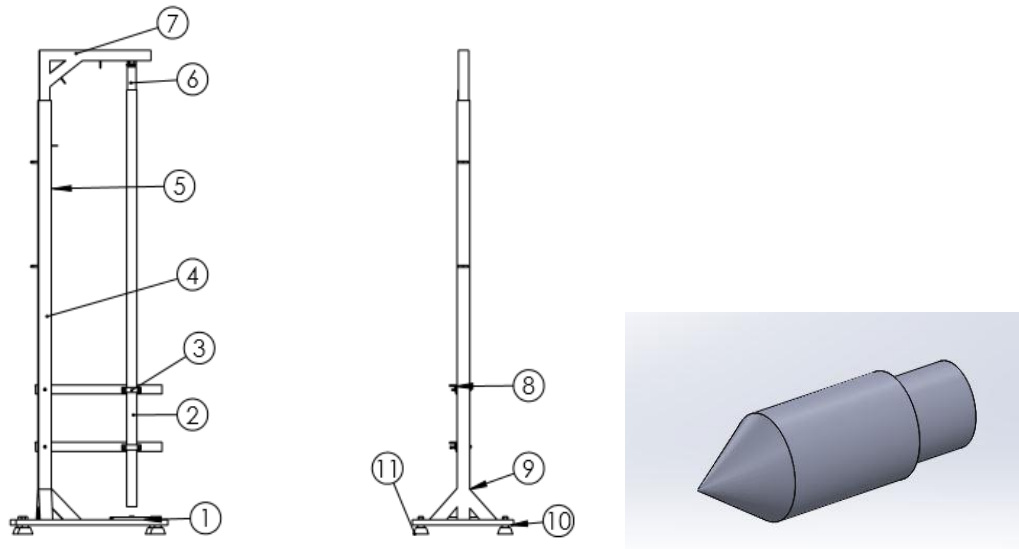
Spesifikasi indentor menurut SNI 1811-2007 yaitu :

1. Paku pemukul yang digunakan memiliki spesifikasi sebagai berikut :
 Berat 3,0 kg; Sudut titik radius kepala pemukul $60^{\circ} \pm 0,5^{\circ}$; Jari-jari bagian titik kepala pemukul $0,5 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$; Tinggi minimum kerucut 40 mm; Kekerasan 45 – 50 rockwell –C.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Alat uji penetrasi dibagi menjadi 2 bagian utama, yaitu mekanisme dan indentor alat uji. Dalam pembuatan alat uji dilakukan pertimbangan : fungsi, material, kemudahan manufaktur, dan kekuatan struktur alat uji penetrasi. Mekanisme Alat uji penetrasi dapat dilihat pada gambar 3. Dan sedangkan indentor sesuai SNI 1811-

2007 yang berbentuk kerucut bervolume 408 cm^3 dan berat identor 3.09 kg dapat dilihat di gambar 4.



Ket :

1. Dudukan identor
2. Pipa pengarah
3. Klem pipa pengarah
4. Tiang luar
5. Jalur seling
6. Identor
7. Tiang dalam
8. Pengunci tiang
9. *Guide wire*
10. Dudukan plat
11. Kaki karet

Gambar 2. Rancangan mekanisme alat uji penetrasi dan identor

3.1 Pembubutan Identor

Untuk memudah proses pembuatan identor di bagi jadi 2 yaitu ujung dan pemberat proses identor dibuat menggunakan mesin bubut. Untuk proses pembubutan dapat di hitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Mencari nilai } N \text{ untuk ujung identor } 35 \text{ mm}$$

$$N = \frac{1000.V_c}{3,14.D} \dots\dots\dots(3.1)$$

$$S_r = 0,5 \text{ mm/putaran}$$

Terlebih dahulu di cari N diameter ujung identor 35 mm

$$N = \frac{1000.V_c}{3,14.D} \dots\dots\dots(3.2)$$

$$= \frac{1000.20}{3,14.35}$$

$$= \frac{20.000}{109,9}$$

$$= 181,98 \text{ rpm}$$

Jadi rpm yang diperlukan untuk pembubutannya 181,98 rpm

$$T_m = \frac{L}{S_r.N} \dots\dots\dots(3.3)$$

$$= \frac{120}{0,5.181,98}$$

$$= \frac{120}{90,99}$$

$$= 1,31 \text{ menit.}$$

Tebal pemakanan yang dibubut 1 mm maka total waktu yang dibutuhkan untuk membentuk diameter 25 mm ialah 1,31 menit.
untuk menghitung berat idendor dengan rumus volume kerucut dan volume tabung dan didapatkann hasil untuk berat idendor 3.09 kg/m^3

1.2 proses Hardening Idendor

berdasarkan syarat SNI 1811-2007 idendor harus memliki kekerasan 45-50 HRC dan dilakukan proses hardening untuk idendor, idendor menggunakan baja AISI 4340 baja tersebut dilakukan hardening dengan suhu austenasi 950°C dengan waktu hardening 60 menit dengan media pendingin oli.

4. KESIMPULAN

Dalam pembuatan alat uji penetrasi standar SNI 1811-2007 dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

1. Pada alat uji penetrasi mengalami beberapa modifikasi antara lain :
 - a. Paku modifikasi dibuat dengan berdiameter yang berbeda supaya idendor dapat dimasukkan ke pemberat dan dikunci dengan baut L tanam dengan berdiameter M8.
 - b. Tiang modifiaksi pada bahan material dipilih menggunakan besi hollow d yang berbeda dan terdiri dari bagian luar dan dalam supaya dapat naik turun dan diatur ketinggiannya.
 - c. Dudukan uji modifikasi berbentuk persegi dengan diameter berukuran sesuai ukuran material uji dengan pengunci baut supaya saat pengujian tidak bergerak.
 - d. Pipa modifikasi dengan menggunakan material pipa pvc dengan ukuran $1 \frac{3}{4}$ inchi. Dipilih ukuran $1 \frac{3}{4}$ inchi karena ukuran tersebut pas dengan ukuran idendor.
2. Berat paku pada alat uji sebesar 3,09 kg dan dijatuh dari ketinggian 1,6 m. untuk material idendor tersebut menggunakan baja aisi 4340 yang dikeraskan pada suhu austenisasi 900°C . Karena baja asisi tergolong baja menengah.
3. Terdapat bebrapa gaya yang bekerja Pada alat uji penetrasi gaya berat idendor sebesar 30,9 joule, energi potensial pada idendor saat jatuh 1,6 m seebesar 49,44 joule dan kecepatan idendor saat jatuh sebesar 5,6 m/s.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih untuk pembimbing dan jajaran yang telah membantu penulis dalam pengerjaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Statistik Pusat (BPS), *Statistik Tanaman Buah-buahan dan Sayuran Tahunan Indonesia*. Badan Pusat Statistika/BPS-statistics Indonesia.
- Batan, I. M. (2006). *Rancangan Bangun Alat Uji Penetrasi Untuk Helm Sepeda Motor*. Seminar Nasional Teknik Mesin (SNTTM) V : Universitas Indonesia, pp. 1-7.
- Dhofir, A. (2017). *Pengaruh Variasi Susunan Serat Terhadap Kekuatan Mekanik Komposit*. skripsi, pp. 25-27.

- Rahmatullah, G. M. (2021). *Kaji Eksperimental Material Komposit Berpenguat Serat Daun Nanas Pada Penguian Balistik. Jurnal Teknik Mesin*, pp. 148-154.
- Rollastin, B. *Uji Penetrasi Pada Sungkup Helm Berbahan Biokomposit Sebagai Bahan Alternatif Pengganti Helm. Jurnal Manutech*, pp. 9-15.
- Safa'at, A. (2017). *Aplikasi Komposit Epoxy-HGM-Carbon Fiber Pada Sungkup Helm Untuk Menahan Penetrai Dan Mereduksi Energi Impact. skripsi* , pp. 63-64.