

ANALISA MANUFAKTUR BAHAN KOMPOSIT SOFT BODY ARMOR TERHADAP KETAHANAN BALISTIK

Al Arif Billah Muhammad Al Makmun¹⁾ Koko Hadi Santoso²⁾
Jalan Raya Anggrek Desa
Pendem Kecamatan Junrejo, Batu
Jurusan Teknik Mesin Prodi D4 Teknik Otoranpur Poltekad Kodiklatad^{1) 2)}
E - mail : alarifmuhammad99@gmail.com

MANUFACTURING ANALYSIS OF COMPOSITE MATERIALS SOFT BODY ARMOUR ON BALLISTIC RESISTANCE

Abstract: *In the military world, since the first world war era. Completeness of defence equipment is an absolute thing owned by military soldiers as the main tool of the weaponry system. In terms of the physiology of the human body, humans have a limit to receiving impact energy generated from the impact between munitions and bulletproof vests. Bulletproof vest is a major self-defence tool and must be owned by every TNI soldier in carrying out his duties when in OMP (military operations of war). Soft body armour composite material has several advantages such as lighter and anti-corrosion. The materials that will be used in making this bulletproof vest consist of SiC (silicon carbide), rubber, HGM (hollow glass microspheres), and epoxy.*

Keywords: *bulletproof vest, SiC, soft body armour.*

Abstrak: *Dalam dunia militer, sejak era perang dunia pertama. Kelengkapan alat pertahanan adalah suatu hal yang mutlak dimiliki oleh prajurit militer sebagai alat utama sistem persenjataan. Dari segi fisiologi tubuh manusia, manusia memiliki batasan untuk menerima energi impak yang dihasilkan dari tumbukan antara munisi dengan rompi anti peluru. Rompi anti peluru adalah sebuah alat pertahanan diri yang utama dan harus dimiliki oleh setiap prajurit TNI dalam melaksanakan tugasnya ketika dalam OMP (operasi militer perang). Material komposit soft body armor memiliki beberapa kelebihan seperti lebih ringan dan anti korosi. Bahan yang akan digunakan dalam pembuatan rompi anti peluru ini terdiri dari SiC (Silicon Carbide), Rubber.*

Kata kunci: *rompi anti peluru, SiC, soft body armor.*

PENDAHULUAN

Dalam dunia militer, sejak era perang dunia pertama. Kelengkapan alat pertahanan adalah suatu hal yang mutlak dimiliki oleh prajurit militer sebagai alat utama sistem persenjataan (alutsista) (Azhari, 2017). Pembuatan rompi anti peluru pada awalnya menggunakan bahan dari plat besi, akan tetapi pada saat ini umumnya rompi anti

peluru bahannya terbuat dari kevlar. Bobot dari rompi anti peluru yang terbuat dari material kevlar umumnya masih dirasa kurang ringan dan sedikit banyaknya mempengaruhi manuver serta mobilitas prajurit dalam melaksanakan taktik dan strategi. Dari segi harga pada jenis material kevlar yang berbentuk tekstil atau rompi mempunyai harga ekonomi yang cukup

mahal dan harus impor dari negara lain (Azhari, 2017).

Rompi anti peluru adalah sebuah alat pertahanan diri yang utama dan harus dimiliki oleh setiap prajurit TNI dalam melaksanakan tugasnya ketika dalam OMP (operasi militer perang). Rompi anti peluru berfungsi untuk menghentikan munisi yang ditembakkan oleh musuh untuk menghindari luka serius. Secara konsep penggunaan rompi anti peluru memiliki prinsip yaitu menyerap dan mengurangi sebanyak mungkin energi kinetik dari munisi tersebut sehingga tidak mampu untuk menembus rompi (Ricky & Widi, 2019). Fungsi lain pada rompi anti peluru adalah menghalangi perpindahan energi dari munisi terhadap tubuh manusia khususnya perut, dada dan punggung. Beberapa penelitian terdahulu telah meneliti tentang bahan pengganti logam yang tahan terhadap sifat kuat dan tekan (Pulungan, 2017).

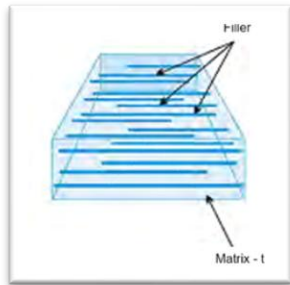
Oleh karena itu, dibutuhkan pengembangan jenis bahan material sebagai pengganti kevlar yang menguntungkan baik dibidang dimensi ukuran, berat dan harga bahan yang kemampuannya tidak jauh beda dengan kevlar. Untuk saat ini sedang banyak dikembangkan yaitu *multilayered soft body armor* oleh para peneliti di seluruh dunia. Material komposit *soft body armor* memiliki beberapa kelebihan seperti lebih ringan dan anti korosi. Bahan yang akan digunakan dalam pembuatan rompi anti peluru ini terdiri

dari SiC (*Silicon Carbide*), *Rubber*, HGM (*hollow glass microspheres*) -epoxy. Penggunaan SiC (*Silicon Carbide*) untuk lapisan awal dari komposit *soft body armor* karena SiC (*Silicon Carbide*) ditujukan untuk menghancurkan ujung dari munisi ketika menyentuhnya akibat tembakan, setelah mengenai SiC (*Silicon Carbide*) tersebut maka munisi akan diredam oleh material dari komposit *soft body armor* dan dimaksudkan agar material munisi tidak dapat menembus rompi anti peluru.

METODE PENELITIAN

1. Komposit adalah suatu jenis bahan baru hasil rekayasa yang terdiri dari dua atau lebih bahan dimana sifat masing-masing bahan berbeda satu sama lainnya baik itu sifat kimia maupun fisiknya dan tetap terpisah dalam hasil akhir bahan tersebut (bahan komposit). Dengan adanya perbedaan jenis dari material penyusunnya maka hubungan antar material komposit harus berikatan dengan kuat, maka dari itu diperlukan penambahan wetting agent (Nayiroh, 2017). Komposit pada umumnya terbuat dari dua buah bagian, yaitu matrix dan penguat. Matrix adalah unsur penyusun yang lebih dominan dari penguat. Matrix berfungsi sebagai penghubung penguat, menahan dan menyalurkan tegangan yang diberikan kepada material komposit. Sedangkan penguat berfungsi sebagai material utama

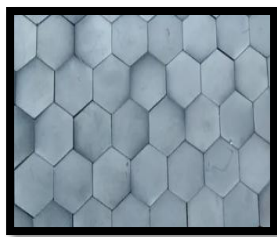
yang menerima tegangan yang tersebar diantara matrix (Azhari, 2017).



Gambar 1. Matrix dan Penguat (*Filer*).

Sumber : Azhari (2017)

2. Silikon karbida atau juga dikenal dengan *carborundum* adalah suatu turunan senyawa silikon dengan rumus molekul SiC , terbentuk melalui ikatan kovalen antara unsur Si dan C. Silikon karbida merupakan salah satu material keramik non-oksidasi paling penting, dihasilkan pada skala besar dalam bentuk bubuk (*powder*), bentuk cetakan, dan lapisan tipis. Teknik untuk membentuk bubuk SiC menjadi bentuk keramik dengan menggunakan agen pengikat, kemudian memberi pengaruh yang besar terhadap nilai komersial SiC .

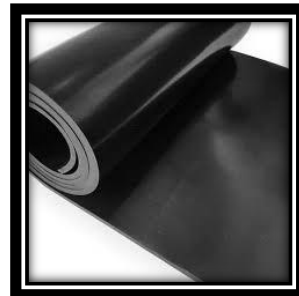


Gambar 2. *Silicon carbide*.

Sumber: *Datasheet Shandong Huamei New Material Technology*

3. HGM terbuat dari gelembung / bubuk kaca berukuran mikro dengan diameter 18 – 25 mikron dengan bentuk bola berongga. HGM biasanya digunakan sebagai pengisi alternatif. HGM memiliki densitas yang kecil dan bobot ringan sehingga dapat mengurangi kerapatan dan menurunkan berat sambil meningkatkan stabilitas dimensi dan kekuatan material komposit.

4. Karet adalah polimer hidrokarbon yang terkandung pada lateks beberapa jenis tumbuhan. Sumber utama produksi karet dalam perdagangan internasional adalah para atau *Hevea brasiliensis* (suku Euphorbiaceae).



Gambar 3. Karet.

Sumber : *Data sheet CV. Sinar Gemilang*

5. Software yang digunakan dalam simulasi uji tembak rompi anti peluru ini menggunakan sebuah *software* yang berbasis *finite element analysis* (FEA) dan sering digunakan untuk simulasi struktur, panas, dinamika fluida, akustik, dan

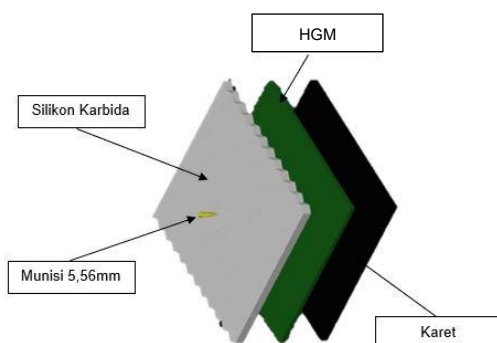
elektromagnetik pada suatu benda agar dapat mengetahui karakteristik dan deformasi akibat pengaruh gaya yang dibebankan pada suatu benda.

6. Tempat penelitian analisa manufaktur bahan komposit *soft body armor* terhadap ketahanan balistik NIJS 0101.06 level IV berada Poltekad kodiklatad. Waktu penelitian dilakukan pada february s.d. juli 2025. Menggunakan metode penelitian secara simulasi untuk mengetahui hasil guna hipotesa. Untuk mendukung hipotesa tersebut maka dibuatlah variabel bebas dan varibael terikat.

a. Variabel Bebas adalah Variabel yang dibuat sendiri oleh peneliti. Dalam penelitian ini variabel bebas yang digunakan yaitu Munisi 5,56 mm.

b. Variabel terikat adalah variabel yang bergantung daripada variabel bebas. Variabel terikat yang digunakan yaitu Penetrasi.

7. Desain.



Gambar 4. Desain komposit rompi anti peluru.

Sumber : Penulis.

8. Diagram alir penelitian.

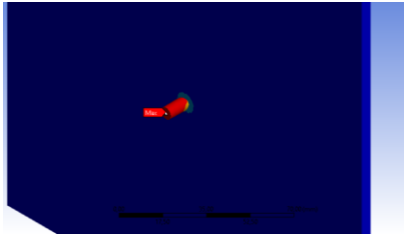


Gambar 5. Diagram alir penelitian.

Sumber : Penulis.

HASIL PENELITIAN

9. Setelah dilaksanakan simulasi menggunakan software didapatkan bahwa rompi tersebut tidak dapat menahan laju munisi 5,56 mm sehingga munisi dapat menembus rompi tersebut.



Gambar 6. Rompi anti peluru tertembus.

Sumber : Penulis.

PEMBAHASAN

10. Kemungkinan rompi anti peluru tertembus oleh munisi 5,56 mm karena material SiC, HGM dan karet masih kurang memiliki ikatan yang kuat dan memiliki distribusi tegangan yang tidak merata pada material komposit. Kurangnya optimal pada komposit rompi anti peluru sehingga fokus stres hanya pada area tertentu. Kemungkinan masih belum sempurnanya campuran HGM dan epoxy sehingga kurang baik dalam mengikat material komposit. Karet yang digunakan dinilai masih kurang kuat dalam membantu meredam energi putaran dari munisi 5,56 mm.

PENUTUP

11. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan lebih mengoptimalkan tentang komposisi material yang digunakan dalam komposit. Agar dapat melaksanakan pengujian secara langsung untuk mendapatkan hasil yang lebih komprehensif tentang material komposit tersebut. Diharapkan dapat membuat desain komposit yang lebih baik dalam menerima dan mendistribusikan energi yang dihasilkan dari tumbukan dengan munisi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anhar Pulungan, M. (2017). Analisis Kemampuan Rompi Anti Peluru Yang Terbuat Dari Komposit Hgm-Epoxy Dan Serat Karbon Dalam Menyerap Energi Akibat Impact Peluru.
- Azhari, R. (2017). Analisa Komposit Multi Reinforcement Sebagai Material Alternatif Rompi Anti Peluru Dalam Menahan Energi Impact Proyektil.
- Nayiroh, N. (2017). Teknologi Material Komposit. Jurnal Sains Dan Seni Its, 6(1), 51–66.