



ANALISA KERUSAKAN PENGAIT PEGAS LARAS PISTOL P1 PINDAD

Suhendro Oktosatrio¹, Sugihandoko², Taufan TjandraKusuma³

Teknik Mesin Pertahanan. Akademi Militer^{1,2,3}

suhendrooktosatrio@nikmesinhan.akmil.ac.id, sugihandoko@nikmesinhan.akmil.ac.id,

taufantjandrakusuma@nikmesinhan.akmil.ac.id

Abstract

While the goals and objectives of the study to analyze the physical properties and mechanical properties of the P1 Pindad Pistol barrel spring hook material because the barrel spring hook is a very important part of the barrel, especially the gun. If the spring hook of this barrel becomes or breaks then the development process will not be such that the project will not go according to the plan of the barrel. From the results of the tests that have been carried out both the test and the test the final result cannot be concluded that the results of the test are the result of the process. easily damaged or brittle clean, but from the results of micro trials produced a lot of mistakes, because in the process of heat treatment of the barrel is not to form a bainit structure that makes steel strong resistance to pressure. Suggestions from the author for the manufacture of the barrel forward so that in the process of special heat treatment when cooling is attempted to form bainit which makes the barrel becomes ductile and not easily broken or damaged.

Keywords: barrel, gun, heat treatment, spring,

Abstrak

Sedangkan yang menjadi tujuan dan sasaran penelitian untuk menganalisis sifat fisik dan sifat mekanik bahan pengait pegas laras Pistol P1 Pindad karena pengait pegas laras merupakan bagian yang sangat penting pada laras khususnya pistol. Jika pengait pegas laras ini menjadi atau patah maka proses pengembangan tidak akan menjadi seperti proyek tidak akan berjalan sesuai rencana dari laras. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan baik uji coba maupun uji coba hasil akhirnya tidak dapat disimpulkan bahwa hasil dari uji coba tersebut merupakan hasil dari proses tersebut. mudah rusak atau bersih getas, tetapi dari hasil uji coba mikro menghasilkan banyak kesalahan, karena dalam proses Perlakuan Panas laras tersebut tidak sampai terbentuk struktur bainit yang membuat baja tahan kuat dari tekanan. Saran dari penulis untuk pembuatan laras ke depan agar dalam proses perlakuan panas khusus saat pendinginan diusahakan agar terbentuk bainit yang membuat laras menjadi ulet dan tidak mudah patah atau rusak.

Kata kunci : pegas, laras, pistol, perlakuan panas

PENDAHULUAN

Akademi Militer adalah lembaga pendidikan tertinggi di Angkatan Darat, di sanalah para Taruna dididik dan ditempa untuk menjadi seorang perwira yang berkualitas dan profesional di bidangnya masing-masing. Taruna Akademi Militer sebagai calon pimpinan TNI AD di masa depan harus memiliki berbagai macam kemampuan, baik di bidang akademik maupun di bidang militer. Meskipun saat ini pendidikan di Akademi Militer lebih dititik beratkan pada bidang akademik, tapi kembali lagi kepada latar belakang seorang perwira adalah seorang tentara, jadi meskipun akademik lebih di utamakan tetapi kemampuan di bidang militer tidak bisa di sepelekan, baik itu kemampuan taktik bertempur maupun kemampuan menembak. Sebagai seorang perwira menembak adalah salah satu kemampuan yang harus dimiliki terutama menembak pistol.

Taruna Akademi Militer yang merupakan seorang calon perwira harus mempunyai kemampuan dalam menembak pistol, baik pistol P1 Pindad maupun pistol P2 Pindad. Karena sebagai seorang perwira yang nantinya akan menjadi Komandan Peleton disamping dibekali dengan senapan SS-1 juga dibekali dengan pistol. Alangkah menyedihkan jika seorang danton yang diberi tanggung jawab pistol tersebut ternyata tidak mahir dalam hal penggunaan maupun perawatan pistol bawaannya sendiri.

Agar kemampuan menembak yang diharapkan dapat tercapai, maka pada setiap latihan menembak pistol Taruna Akademi Militer harus didukung dengan pistol yang bagus dan akurat sehingga dapat meningkatkan kemampuan menembak pistol Taruna Akademi Militer. Karena kita



tidak akan bisa mengukur kemampuan menembak pistol Taruna Akademi Militer jika pistol yang digunakan kondisinya kurang bagus karena selain faktor manusianya senjata juga memiliki peran yang sangat besar.

Tetapi kenyataan yang ada di lapangan, pistol-pistol yang di gunakan Taruna Akademi Militer pada saat latihan menembak kondisinya kurang bagus, keakuratannya kurang meyakinkan dan antara pistol yang satu dengan pistol yang lain berbeda kondisinya, baik karena faktor usia yang sudah lama pembuatannya maupun karena faktor pemakaian yang kurang hati-hati. Sehingga dalam hal ini, Taruna yang kebetulan pistolnya lebih bagus kondisinya akan lebih maksimal hasil latihan menembaknya. Sementara yang kurang beruntung harus menggunakan pistol yang kurang bagus tersebut.

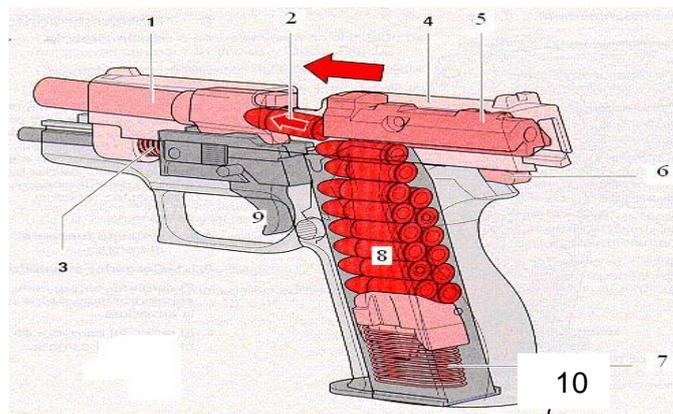
Selain kegiatan menembak sehari-hari yang sudah dijadwalkan dari lembaga Akademi Militer,ada juga latihan menembak yang dilaksanakan dalam rangka persiapan Pekan Integrasi Taruna (PIKTAR). Pada saat awal latihan kami yang tergabung dalam tim menembak PIKTAR Akademi Militer menggunakan Pistol P1 Pindad dalam latihan sehari-hari,tetapi dalam pelaksanaan latihan kami mengalami banyak masalah pada pistol yang kami gunakan. Baik magasennya longgar setelah letusan, pistol macet, kelongsong yang tidak keluar dengan sempurna dan pena pemukul yang patah,bahkan setelah ditembakkan 600 sampai 700 butir peluru sering mengalami kerusakan (patah) pada bagian pengait pegas laras Pistol P1 Pindad tersebut.

LANDASAN TEORI

Pistol

Pistol adalah senjata tangan (genggam) yang berlaras pendek, kamar menjadi satu dengan laras dan mempunyai magasen sebagai tempat peluru. Pistol dibuat dengan tuntutan kebutuhan senjata api bela diri untuk jarak dekat. Oleh karena itu pistol dibuat dengan konstruksi ringan, sederhana serta mudah dilayani, peralatan mekaniknya sederhana, tembakannya adalah semi otomatis.Contoh pistol yang sering digunakan oleh satuan TNI AD yang termasuk dalam kategori senjata semi otomatis yaitu pistol P1 Pindad, pistol M.1911 A1 USA, pistol P2 Pindad dan pistol Sig Sauer. Pistol semi otomatis menggunakan magasen untuk menyimpan pelurunya. Pistol ini sudah menggantikan pistol revolver dalam pemakaiannya pada militer dan kepolisian modern. Pistol semi otomatis memiliki kapasitas peluru yang besar, sampai 20 butir pada tipe-tipe tertentu.

Pistol ini secara otomatis mengeluarkan selongsong peluru dari kamar peluru, lalu mengambil peluru baru dari magazen. Ini dilakukan dengan menggunakan energi yang dihasilkan oleh ledakan peluru. Ledakan peluru akan menggerakkan sistem gas untuk mendorong *hammer*,sekaligus juga bagian atas pistol ke belakang. Pada saat bagian ini mundur ke belakang, selongsong peluru akan terlempar dari kamar peluru, dan peluru baru akan masuk mengisi kamar peluru dari magazen.



Gambar 2.1. Bagian-bagian pada pistol

Keterangan gambar :

1. Barrel
2. Bullet (peluru) di dalam kamar peluru
3. Recoilspring
4. Slide
5. Breech block
6. Pelatuk (hammer)
7. Magazine Spring
8. Tempat peluru (magazine)
9. Pemicu (trigger)
10. Pena pemukul (di dalam)

PISTOL P-1 PINDAD.

a. Umum.

- 1) Pistol P-1 kaliber 9 mm adalah senjata buatan Pindad.
- 2) Konstruksi Pistol P-1 adalah sama dengan konstruksi Pistol FN Browning M.46 kaliber 9 mm buatan negara Belgia.
- 3) Munisi yang digunakan adalah munisi kaliber 9 mm Parabelum.

b. Karakteristik.

1) Data Teknik :

- (a) Negara asal : Indonesia
- (b) Kaliber : 9 mm
- (c) Panjang :
 - (1) Senjata seluruhnya :197mm
 - (2) Laras :118mm
 - (3) Peluru :29,7mm

2) Berat :

- (a) Pistol tanpa magasen :0,98kg (b) Pistol dengan magasen penuh :1,14kg
- (c) Banyak peluru dalam magasen :12butir
- (d) Jenis alat bidik :Jenis Patridge untuk jarak 25 m

3) Kerja Senjata :

- (a) Sistim kerja : Short recoil
- (b) Pengisian peluru : Magasen
- (c) Macam tembakan : Semi Automatis

4) Jarak tembak :

- (a) Efektif : 25 m
- (b) Maksimum : 1600 m

5) Alur dan galangan : 6 buah / kanan

6) Kecepatan awal : 350 m/detik

7) Kecepatan tembak : 60 peluru/menit

c. Nama Bagian Besar.

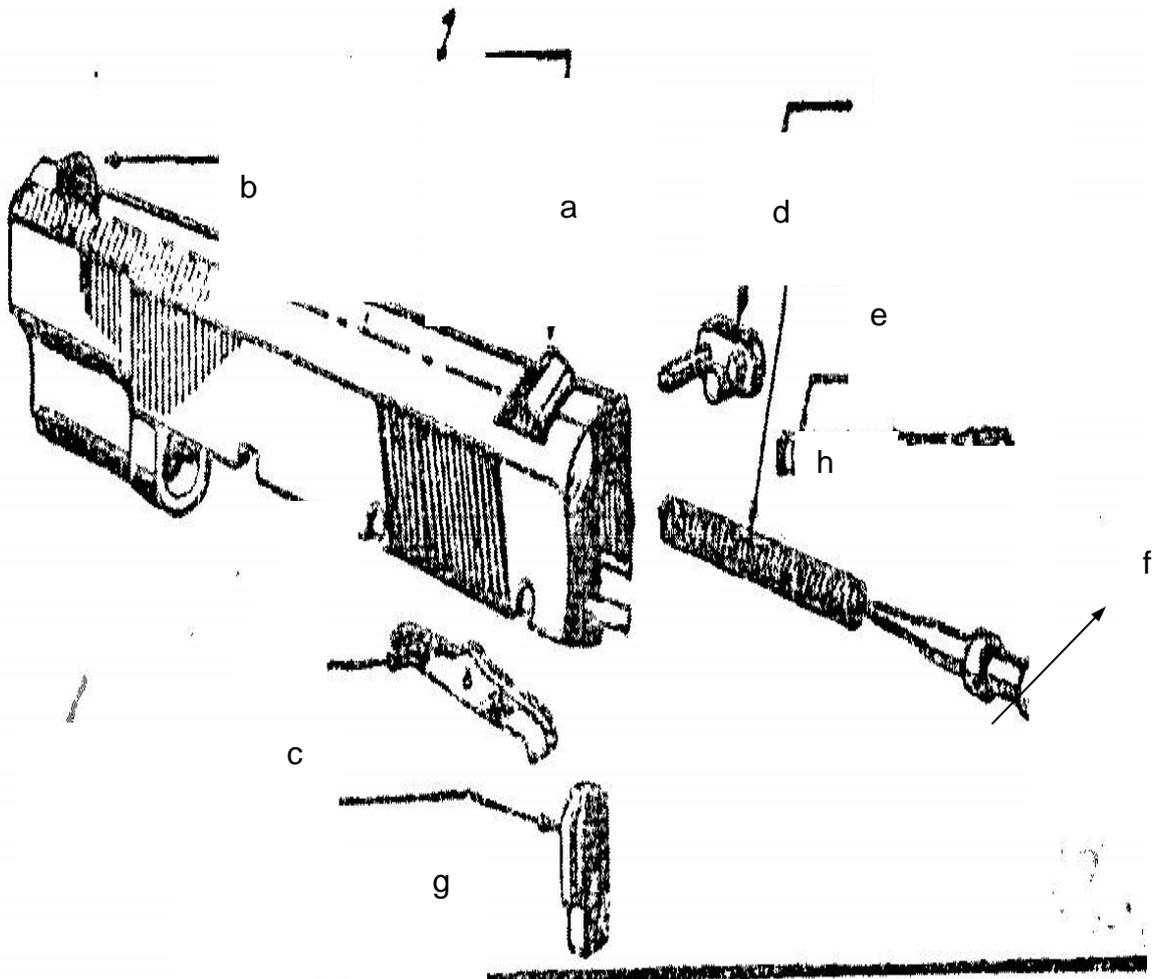
Senjata Pistol P-1 kaliber 9 mm dibagi menjadi 4 bagian besar yaitu :

- 1) Pembawa penutup
- 2) Laras dan pegas
- 3) Kas
- 4) Magasen

d. Nama Bagian Kecil.

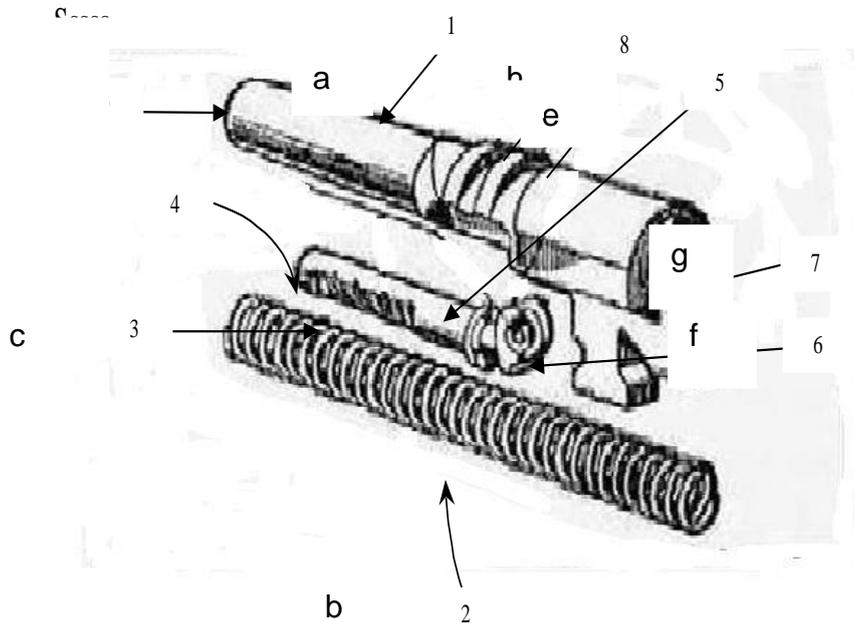


- 1) Pembawa penutup (Gambar 2.2.) :
- (a) Pisir
 - (b) Pejera
 - (c) Poros tangkai tembak
 - (d) Pegas pena pukul
 - (e) Pena pukul
 - (f) Plat peneguh pena pukul
 - (g) Penggait kelongsong
 - (h) Eretan



Gambar 2. 2. Kelompok Pembawa Penutup

- (a) Laras
- (b) Pegas pengembali
- (c) Pegas tangkai pengantar (penutup)
- (d) Sekrup tangkai pengantar
- (e) Tangkai pengantar
- (f) Pelor
- (g) Kamar
- (h) Nok pengunci 2 buah



Gambar 2.3. Kelompok Laras

Akan tetapi pada beberapa jenis senjata tertentu tidak mutlak terdapat 8 gerakan tersebut. Delapan gerakan senjata :

- 1) Gerakan Pengisian (feeding).
 - (a) Yang dimaksud gerakan pengisian adalah menempatkan peluru sedemikian rupa di dalam ekor (kira-kira dibelakang kamar).
 - (b) Macam-macam pengisian
 - (1) Manual (satu persatu).
Memasukan peluru kedalam senjata dengan tangan secara satu persatu, misalnya pada senjata laras ganda.
 - (2) Dengan Magasen.
Mula-mula peluru dimasukan kedalam magasen dengan cara satu persatu dengan tangan, dengan klip atau (perangkai) atupun dengan alat pengisi : PM-1, Sp-1, 2, 3. Magasen yang berisi peluru, kita masukkan kedalam senjata, sehingga :
 - (a) Magasen tertahan oleh kunci penahan magasen.
 - (b) Pal pengaman magasen tertekan oleh magasen.
 - (c) Peluru paling atas berada di bawah penutup /pembawa penutup.
 - (d) Pegas pengantar tertekan sedikit.
 - (3) Dengan Tromol (magasen bulat).
Mula-mula peluru-peluru disusun dimasukan kedalam tromol secara satu persatu dengan tangan, dengan alat pengisi SMS LEWIS.
 - (4) Dengan Rantai (ban peluru).
Mula-mula Peluru-peluru disusun pada rantai (ban peluru) baik dengan cara satu persatu dengan tangan maupun dengan alat pengisi SMR/S. Madsen Seater, M 60, SMS M 1919AA/6'.

- 2) Gerakan Pemasukan (Chambering).
 - (a) Gerakan ini terjadi sewaktu penutup bergerak maju untuk mendorong peluru teratas yang berada pada rangkum peluru dimasukan kedalam kamar. Gerakan ini terhenti setelah dataran muka dari penutup rapat pada dataran kamar.
 - (b) Cara – caranya yaitu
 - (1) Peluru didorong langsung masuk kedalam kamar. Contoh Senapan M16 A1, M60.
 - (2) Peluru dicabut lebih dahulu dari ban/rantai kemudian ditarik kebelakang dan selanjutnya didorong kedepan masuk kedalam kamar (chambering), contoh SMB. 50.
- 3) Gerakan Penguncian.
 - (a) Yang dimaksudkan dengan penguncian pada senjata adalah menempatkan penutup sedemikian rupa, sehingga dalam kedudukannya rapat dengan kamar dan dapat menahan tekanan-tekanan gas yang terjadi dari dalam laras sehingga tidak akan terjadi kebocoran-kebocoran kebelakang dari dalam kamar.
 - (b) Cara-caranya :
 - (1) Penguncian Tetap. Yang dimaksud dengan penguncian tetap adalah waktu terjadi penguncian kedudukan penutup dalam keadaan tetap dan pengunciannya dilakukan oleh suatu alat yang berbentuk grendel yang diputar sehingga dapat menahan kedudukan gas dari dalam kamar.
 - (2) Penguncian Beban. Penutupan penutup terhadap kamar dikarenakan beban dari penutup itu sendiri dan tidak ada lain yang membuatnya mengunci.
 - (3) Penguncian Putar. Dalam hal ini penutup terkunci bila penutup sudah berputar sehingga nok penguncian yang ada pada penutup masuk pada cowakan penguncian yang ada pada ekor.
 - (4) Penguncian Sayap. Penguncian sayap adalah dikarenakan adanya dua sayap atau satu yang ada pada penutup yang mengembang waktu mengadakan penguncian, sehingga sayap tersebut ada pada ekor.
 - (5) Penguncian Engsel. Dalam bentuk penguncian ini penutup dengan dua batang besi / plat yang satu sama lain dihubungkan dengan suatu poros menyerupai engsel.
 - (6) Penguncian Blok/Balok. Pada umumnya semua penguncian adalah dikarenakan adanya suatu blok/balok pada ekor yang menahan nok/balok mengunci pada penutup. Tapi untuk membedakannya hanya terletak pada pelaksanaan penguncian. Untuk penguncian blok/balok ini adalah dikarenakan gerakan penutup yang naik/turun ke samping yang disebabkan adanya paksaan dari suatu alat yang ada pada ekor waktu penutup bergerak ke depan. Bergesernya penutup ke atas/bawah atau ke samping kanan/kiri menyebabkan penutup atau nok pengunci pada penutup ditahan oleh blok pengunci pada ekor.
- 4) Gerakan Penembakan (firing). Gerakan ini terjadi waktu penarikan penarik sehingga pemukul memukul pena pemukul dan pena pemukul memukul penggalak maka terjadilah letusan. Apabila penarik ditarik maka :
 - (a) Penarik bagian belakang naik mendorong umpil penarik keatas.
 - (b) Umpil penarik mendorong keatas tangkai tembak bagian depan, karena poros tangkai tembak ditengah, maka tangkai tembak bagian belakang

akan turun menekan penjunjkit ke bawah.

(c) Penjunjkit tertekan ke bawah, maka akan melepaskan gigi pemukul.

(d) Pemukul terlepas akan memukul pena pemukul memukul penggalak dan terjadilah letusan /tembakan.

5) Gerakan Pembukaan Penguncian. Menggerakkan penutup sedemikian rupa sehingga kedudukannya tidak terkunci lagi, dengan demikian mudah untuk didorong kebelakang. Cara-caranya :

(a) Manual. Karena bekerjanya senjata ini segala gerakannya dikerjakan oleh si penembak sendiri maka dalam pembukaan pengunciannya sampai gerakan kebelakang juga dilakukan oleh si penembak artinya digerakan dengan tangan.

(b) Otomatis (Gerakan gas-gas Operated). Segala gerakan yang diperlukan untuk pembukaan penguncian dikerjakan oleh senjata itu sendiri dengan perantaraan gas yang mempunyai tekanan tinggi berasal dari pembakaran isian dorong munisi untuk menggerakkan bagian-bagian yang dibutuhkan untuk pembukaan penguncian sampai gerak kebelakang sepenuhnya. Gerakan gas ini terdapat pada senjata yang bekerja otomatis (otomatis penuh/semi otomatis). Dalam gerakan ini terdapat sistem dorongan ke belakang (Blow Back

Sistem). Senjata yang bekerja dengan dorongan ke belakang hanyalah ditutup oleh balok belakang (penutup) serta pegas yang ditegangkan ke belakangnya. Dalam pembukaan pengunciannya sampai gerakan ke belakang seterusnya adalah disebabkan gas langsung mendorong penutup ke belakang. Gerakan ini adalah memuaskan bagi senjata-senjata yang menggunakan peluru-peluru lemah, seperti Pistol Mitrალიur. Tetapi makin kuat peluru yang dipakai, maka berbahaya adalah sistim ini, contoh. PM -1 Pindad.

Lebih besar (berat) balok yang dipakai dalam senjata dengan dorongan ke belakang ini, maka rendahlah kecepatan menembak yang dihasilkannya dan senjata itu akan menjadi terlalu berat dan kaku. Karena itu lebih dianjurkan untuk membuat kecepatan menembak yang dikehendaki dengan suatu balok yang cukup ringan, dimana gerakannya kebelakang mendapat perlambatan.

6) Gerakan penarikan kelongsong :

(a) Setelah penguncian terbuka, pembawa penutup masih bergerak kebelakang.

(b) Bersamaan dengan itu penggait kelongsong menarik kelongsong keluar dari kamar.

7) Gerakan pelemparan kelongsong. Saat pembawa penutup bergerak kebelakang kelongsong akan mengenai pelempar kelongsong yang berada disebelah kiri, sehingga kelongsong terlempar kesebelah kanan.

8) Gerakan penegangan. Gerakan ke belakang dari pembawa penutup mengakibatkan :

(a) Pegas tangkai pengantar tertegang.

(b) Pegas pemukul tertegang.

(c) Peluru berikut siap didepan penutup.

Karena pegasnya maka pembawa penutup bergerak ke depan sehingga peluru berikut didorong masuk kamar. Pemukul tidak lepas, karena gigi penegang pemukul ditahan oleh penjunjkit.

9) Cara Kerja Semi Automatis.

(a) Setelah terjadi tembakan pertama, penarik masih ditarik.

(b) Pada saat gerak ke belakang selesai, pembawa penutup bergerak ke depan, maka tangkai tembak mendorong pengumpul penarik ke depan.

- (c) Pada saat penarik dilepas, maka tuas penarik turun dan berada di bawah ujung tangkai tembak bagian depan.
- (d) Akibatnya bila penarik ditarik maka tuas penarik naik mengangkat bagian depan pal tembak, sedangkan bagian belakang turun menekan penjunjkit, membebaskan pemukul maka terjadilah tembakan.

LARAS.

Laras adalah tabung yang umumnya terbuat dari logam, dimana pada bagian laras tersebut terjadi suatu ledakan terkontrol yang menembakkan sebuah proyektil pada kecepatan yang sangat tinggi. Laras senjata api modern memiliki bentuk dan mekanisme yang rumit. Sebuah laras senjata api harus bisa menahan gas yang dihasilkan oleh bahan peledak agar bisa menghasilkan kecepatan peluru yang maksimal. Oleh karena apabila laras tidak dalam kondisi yang baik maka hasil tembakan dari senjata tersebut tidak akan sesuai dengan yang di harapkan. Semakin baik kondisi laras suatu pistol maka akan semakin tepat perkenaan daripada pistol tersebut. Tetapi pada laras Pistol P1 Pindad terdapat suatu kekurangan yang membuat laras dari pistol tersebut cepat rusak atau patah.

Laras Pistol P1 Pindad ini terbuat dari baja atau logam alloy yang komponen utamanya adalah besi dengan karbon sebagai material pengaloy utama. Karbon bekerja sebagai agen peneras, mencegah atom besi, yang secara alami teratur dalam lattice bergeser melalui satu sama lain. Memvariasikan jumlah karbon dan penyebaran alloy dapat mengontrol kualitas baja. Baja dengan peningkatan jumlah karbon dapat memperkeras dan memperkuat besi, tetapi juga lebih rapuh. Pada Laras Pistol P1 Pindad baja yang digunakan dapat difenisikan sebagai baja atau besi-karbon alloy dengan kadar karbon yang tergolong ke dalam baja biasa.

Sekarang ini ada beberapa kelas baja di mana karbon diganti dengan material alloy lainnya, dan karbon, bila ada, tidak diinginkan. Definisi yang lebih baru, baja adalah alloy berdasar-besi yang dapat dibentuk secara plastik. Umumnya baja juga menjadi bahan pelapis rompi anti peluru yang dimana baja menjadi bahan pelapis bahan inti rompi tersebut.

METODE PENELITIAN

Tujuan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah untuk mengetahui sifat fisis dan sifat mekanis bahan penyusun pengait pegas laras Pistol P1 Pindad. Agar dapat mengetahui seberapa besar kekuatan bahan penyusun pengait pegas laras Pistol P1 Pindad. Agar kita dapat mengetahui penyebab kerusakan pengait pegas laras Pistol P1 Pindad. Setelah diketahui data-datanya akan dapat diketahui faktor-faktor apa saja yang berpengaruh dan menyebabkan kerusakan pada pengait pegas laras Pistol P1 Pindad. Dapat diketahui pula kekurangan dan kelebihan pengait pegas laras Pistol P1 Pindad. Proses ini dimulai dari mengambil laras, menentukan tempat penelitian, menentukan macam pengujian dan alat ukur yang digunakan dan prosedur penelitian.

Dari data tentang pengujian pengait pegas laras Pistol P1 Pindad ini akan terlihat aspek-aspek yang mungkin menjadi penyebab kerusakan pengait pegas laras Pistol P1 Pindad. Sehingga diharapkan ke depannya nanti apa yang diharapkan oleh Pimpinan dapat terwujud, yaitu nilai menembak Taruna yang jauh lebih baik, sehingga setelah Taruna lulus dari Akademi Militer menjadi seorang perwira mereka dapat dikatakan mahir khususnya dalam bidang menembak. Sehingga semua Perwira lulusan Akademi Militer yang nantinya masuk satuan sesuai dengan kecabangannya bisa mengajarkan cara yang baik dan efektif dalam meningkatkan kemampuan menembak anggotanya dengan juga didukung oleh keadaan senjata yang baik sesuai dengan yang diharapkan oleh petembak.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Analisis terhadap hasil pengujian dapat diawali dengan menentukan jenis bahan logam pembentuk benda uji / specimen. Pengujian yang dilakukan terhadap bahan uji tersebut meliputi uji struktur mikro, uji komposisi dan uji kekerasan. Dengan mengetahui jenis bahan logam benda uji dapat segera terkoreksi dan terevaluasi apabila terjadi suatu kekurangan dalam pembuatan benda uji tersebut. Identifikasi bahan benda uji merupakan langkah awal dalam analisis dan pembahasan ini, sehingga ke depannya kita dapat membuat suatu bahan yang lebih baik dari sebelumnya.

a. Jenis Logam Benda Uji.

Dari hasil uji komposisi pada benda uji laras pistol P1 Pindad diketahui bahwa benda uji tersebut mengandung karbon rata-rata 0,5049%. Berdasarkan komposisi karbon yang diperoleh dari data pengujian yang telah dilakukan dapat dipastikan bahwa bahan dari laras pistol P1 Pindad terbuat dari besi baja. Hal ini karena benda uji menunjukkan nilai karbon antara 0,5% - 1,7%, tetapi baja ini masih tergolong baja karbon biasa dengan tambahan unsur Mangan, Nikel dan Chrom yang berfungsi untuk melindungi baja dari karat.

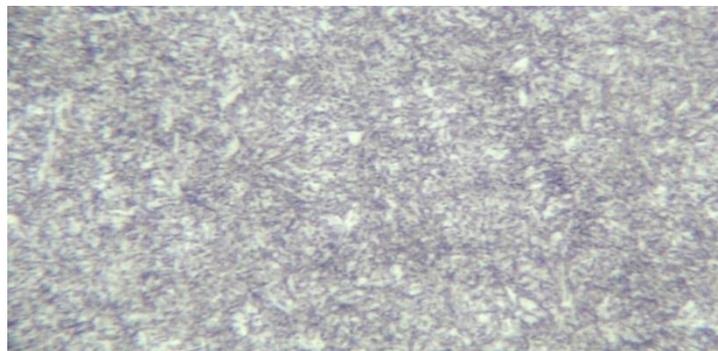
b. Metalografi (Struktur Mikro).

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan melalui fotografi material menunjukkan struktur mikro dan bahan yang terkandung di dalam material yang diuji. Melalui struktur mikro yang diperoleh, maka dapat diperkirakan sifat-sifat yang ada pada material tersebut. Pada pengujian struktur mikro untuk memperoleh hasil yang diinginkan dapat dilakukan dengan foto terhadap bahan yang akan diuji dengan perbesaran 100 sampai 200 kali agar struktur mikro yang diamati cukup jelas kelihatan.

Pada struktur mikro besi baja dapat berbentuk karbida besi (semintit) atau karbon bebas yang dinamakan Grafit, Perlit dan Ferit. Ferit memiliki sifat lunak, kenyal dan tidak kuat / keras. Grafit memiliki sifat keras tetapi tidak rapuh. Ferit adalah struktur yang berwarna putih, perlit adalah struktur yang berbentuk titik-titik hitam, sedangkan grafit adalah titik-titik hitam yang menggumpal. Karbida besi atau grafit terbentuk di dalam suatu struktur mikro yang dominan dari suatu besi baja, struktur dominan ini disebut dengan matriks. Struktur matriks dapat diubah dengan perlakuan saat pembekuan dan pendinginan serta perlakuan panas, kecuali pada beberapa jenis besi paduan tinggi tertentu.

Jenis dan macam besi baja beserta tingkatan sifat-sifat mekanismenya juga dikelompokkan berdasarkan struktur matriks yang terbentuk pada besi baja tersebut. Hal ini karena struktur matriks memiliki pengaruh besar terhadap kekerasan, sehingga masing-masing jenis besi baja memiliki sifat-sifat mekanis berdasarkan struktur matriksnya.

Adapun hasil pengamatan terhadap struktur mikro pada benda uji Laras Pistol P1 Pindad adalah sebagai berikut:



Dari hasil pengujian struktur mikro yang saya lakukan, pada gambar terlihat adanya banyak gumpalan ferlit yang dimana kita ketahui bahwa gumpalan ferlit tersebut adalah penyebab baja menjadi getas atau mudah rusak/patah. Gumpalan ferlit terbentuk karena dalam proses heat treatment baja tersebut terjadi pendinginan kejut, dimana setelah baja tersebut dipanaskan dengan suhu sekitar 930⁰c, seharusnya dilakukan pendinginan secara

perlahan-lahan sampai terbentuk beinit yang akan membuat laras menjadi ulet dan tidak mudah patah/rusak,tetapi yang dilakukan pada laras malah sebaliknya dimana setelah laras tersebut dipanaskan sampai mencapai suhu sekitar 930⁰c,specimen tersebut langsung diquenching dalam larutan garam (KNO₃ atau NaNO₃) yang diberi pemanas,setelah dimasukkan ke dalam larutan garam tersebut selanjutnya bahan tersebut didinginkan lagi ke dalam air.

c. Komposisi Material.

Pada pengujian komposisi yang dilakukan terhadap laras pistol P1 Pindad dapat diketahui unsur-unsur penyusun dari laras tersebut.Kita juga dapat melihat apa fungsi dari unsur tersebut.

Dalam Laras Pistol P1 Pindad terdapat unsur karbon (C), silikon (Si), mangan (Mn), nikel (Ni), khronium (Cr), molibdenum (Mo) dan wolfram (W),unsur ini merupakan unsur pengeras dan membuat baja paduan tahan karat,di dalam laras pistol P1 Pindad juga terdapat unsur tembaga, titanium (Ti), timah (Sn), aluminium (Al), timbal (Pb), kalsium (Ca) dan seng (Zn) yang membuat bahan menjadi ulet dan lunak,untuk wolfram disamping membuat ulet,unsur ini juga membuat bahan menjadi tajam,disamping itu juga unsur titanium (Ti), timah (Sn), timbal (Pb) dan seng (Zn) merupakan unsur yang dapat membuat sifat licin dan berfungsi untuk mengurangi keausan.

Besarnya kadar karbon pada pada laras berkisar antara 0,5%-1,7%,hal ini menunjukkan bahwa laras pistol P1 Pindad memiliki kekerasan yang standar,keuletan yang baik serta sifat getas yang kecil.Sehingga komposisi dari laras tersebut bukan faktor penyebab dari seringnya patah pengait pegas laras pistol P1 Pindad.

d. Uji Kekerasan.

Dari hasil pengujian kekerasan yang telah dilakukan dapat kita lihat bahwa terdapat perbedaan kekerasan di setiap titik yang kita uji,dimana titik yang kita gunakan memiliki kekerasan terendah,selanjutnya terjadi peningkatan harga kekerasan ketika kita uji di titik yang berbeda.Penurunan harga kekerasan ini tentunya diakibatkan karena adanya perlakuan panas yang berbeda di setiap titik yang kita uji pada laras pistol P1 Pindad.

Bentuk perlakuan panas tersebut dapat berupa flame hardening,dimana pemanasan dilakukan hanya pada bagian permukaan saja sedangkan dibagian tengah / dalam tidak dilakukan perlakuan panas.Dengan demikian kekerasan permukaan laras akan meningkat dan dapat menjaga permukaan dari keausan saat terjadi gesekan.

1) Cara Penghitungan Kekerasan

(a)Diketahui

$$P = 30 \text{ kg}$$

$$D = 0,731 \text{ mm}$$

Ditanyakan: VHN

Penyelesaian

$$VHN = 1,854 \frac{P}{(D)^2}$$

$$VHN = 1,854 \frac{30 \text{ kg}}{(0,731 \text{ mm})^2}$$

$$VHN = 1,854 \frac{30 \text{ kg}}{0,53436 \text{ mm}^2}$$

$$= 1,854 \cdot 56,1419 \text{ kg/mm}^2$$

$$= 104,087 \text{ kg/mm}^2$$

(b) Diketahui

$$P=30 \text{ kg}$$

$$D=0,730 \text{ mm}$$

Ditanyakan : VHN

Penyelesaian

$$VHN = 1,854 \frac{P}{(D)^2}$$

$$VHN = 1,854 \frac{30 \text{ kg}}{(0,730 \text{ mm})^2}$$

$$VHN = 1,854 \frac{30 \text{ kg}}{0,5329 \text{ mm}^2}$$

$$= 1,854 \cdot 56,295 \text{ kg/mm}^2$$

$$= 104,372 \text{ kg/mm}^2$$

- (c) Diketahui
P=30 kg
D=0,729 mm
Ditanyakan : VHN
Penyelesaian

$$VHN = 1,854 \frac{P}{(D)^2}$$

$$VHN = \frac{30 \text{ kg}}{(0,729 \text{ mm})^2}$$

$$VHN = 1,854 \frac{30 \text{ kg}}{0,5314 \text{ mm}^2}$$

$$= 1,854 \cdot 56,454 \text{ kg/mm}^2$$

$$= 104,66 \text{ kg/mm}^2$$

Tabel 4.1 Hasil uji kekerasan Vickers pada laras pistol P1 Pindad

No	Lokasi Pengujian	Diameter (D) (mm)	Kekerasan Vickers/VHN (Kg/mm ²)
1	Lokasi A	0,731	104,087
2	Lokasi B	0,730	104,372
3	Lokasi C	0,729	104,666
Jumlah			313,125
Rata – Rata			104,375

Dari data tabel hasil percobaan kekerasan yang dilakukan pada laras Pistol P1 Pindad, dapat kita lihat bahwa kekerasan dari laras Pistol P1 Pindad masih tergolong baja yang memiliki kekerasan standar dengan kekerasan rata-rata sebesar 104,375 kg/mm². Jadi bisa diambil kesimpulan bahwa penyebab kerusakan pada pengait pegas laras Pistol P1 Pindad, bukan karena baja penyusun laras tersebut memiliki kekerasan yang tidak baik atau tidak ideal.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan.

Dari hasil pengujian dan pengamatan yang telah dilakukan terhadap pengait pegas laras pistol P1 Pindad penulis mengambil kesimpulan bahwa:

Dari hasil uji struktur mikro tidak terdapat ataupun terlihat adanya struktur bainit yang membuat baja menjadi ulet. Dari hasil uji komposisi yang dilakukan pada pengait pegas laras tersebut dapat dilihat unsur-unsur yang terkandung di dalamnya yaitu terdapat unsur karbon (C), silikon (Si), mangan (Mn), nikel (Ni), khronium (Cr), molibdenum (Mo) dan wolfram (W), unsur ini merupakan unsur penguat dan membuat baja paduan tahan karat, dalam pengait pegas laras pistol P1 Pindad juga terdapat unsur tembaga (Cu), titanium (Ti), timah (Sn), aluminium (Al), timbal (Pb), kalsium (Ca) dan seng (Zn) yang membuat bahan menjadi ulet dan lunak, untuk wolfram (W) disamping membuat ulet, unsur ini juga membuat bahan menjadi tajam, disamping itu juga unsur titanium (Ti), timah (Sn), timbal (Pb) dan seng (Zn) merupakan unsur yang dapat membuat sifat licin dan berfungsi untuk mengurangi keausan. Jadi unsur-unsur penyusun dari pengait pegas laras tersebut bukan yang menjadi penyebab mengapa pengait pegas laras tersebut sering retak atau patah.

Dari hasil uji kekerasan yang dilakukan pada pengait pegas laras tersebut, terlihat bahwa baja

yang digunakan dalam pembuatan pengait pegas laras tersebut masih tergolong dalam kategori baja yang memiliki kekerasan standar dengan kekerasan rata-rata setelah dilakukan tiga kali percobaan yaitu 104,37 kg/mm².

Saran.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka penulis memberikan saran yaitu:

Disarankan untuk diadakan penelitian lanjutan untuk mengetahui besarnya beban fatik dari gaya reaksi pegas yang menumbuk bagian pengait pegas laras tersebut.

Perlu dibuat contoh konstruksi pengait pegas laras yang awalnya melengkung menjadi lurus, kemudian diberi tekanan yang sama besarnya seperti pada pengait pegas laras yang melengkung, sehingga bisa diketahui apakah pengait pegas laras yang lurus lebih kuat daripada pengait pegas laras yang melengkung dengan mendapat tekanan yang sama.

Saran dari UGM, bila ada pembiayaan agar dibuat laras yang sama, dengan menggunakan proses Injection Molding sehingga diperoleh laras dengan struktur kristal yang padat dan keras serta tahan dari beban fatik.

DAFTAR PUSTAKA

- Dieter, George E dan Sriati Djaprie. 1993. *Metalurgi Mekanik*. Jakarta: Erlangga.
- Pindad, PT. 2010. *Pengetahuan Dasar Senjata Ringan*. Bandung: PT Pindad.
- Pindad, PT. 2010. *Weapons And Accessories Defence Products*. Bandung: PT Pindad.
- Salmon, Charles G dan Johnson John E. 1980. *Struktur Baja*. Jakarta: Erlangga.
- Surdia, Tata dan Shinroku Saito. 1984. *Pengetahuan Bahan Teknik*. Bandung: Pradnya Paramita.
- [www.pratjojedewo.files.wordpress.com/garis besar bahan teknik](http://www.pratjojedewo.files.wordpress.com/garis_besar_bahan_teknik), diakses pada 09-02-2012.
- [www.steelindonesia.com/komposisi kimia baja](http://www.steelindonesia.com/komposisi_kimia_baja), diakses pada 09-02-2012.
- [www.alatuji.com/uji kekerasan](http://www.alatuji.com/uji_kekerasan), diakses pada 09-02-2012.