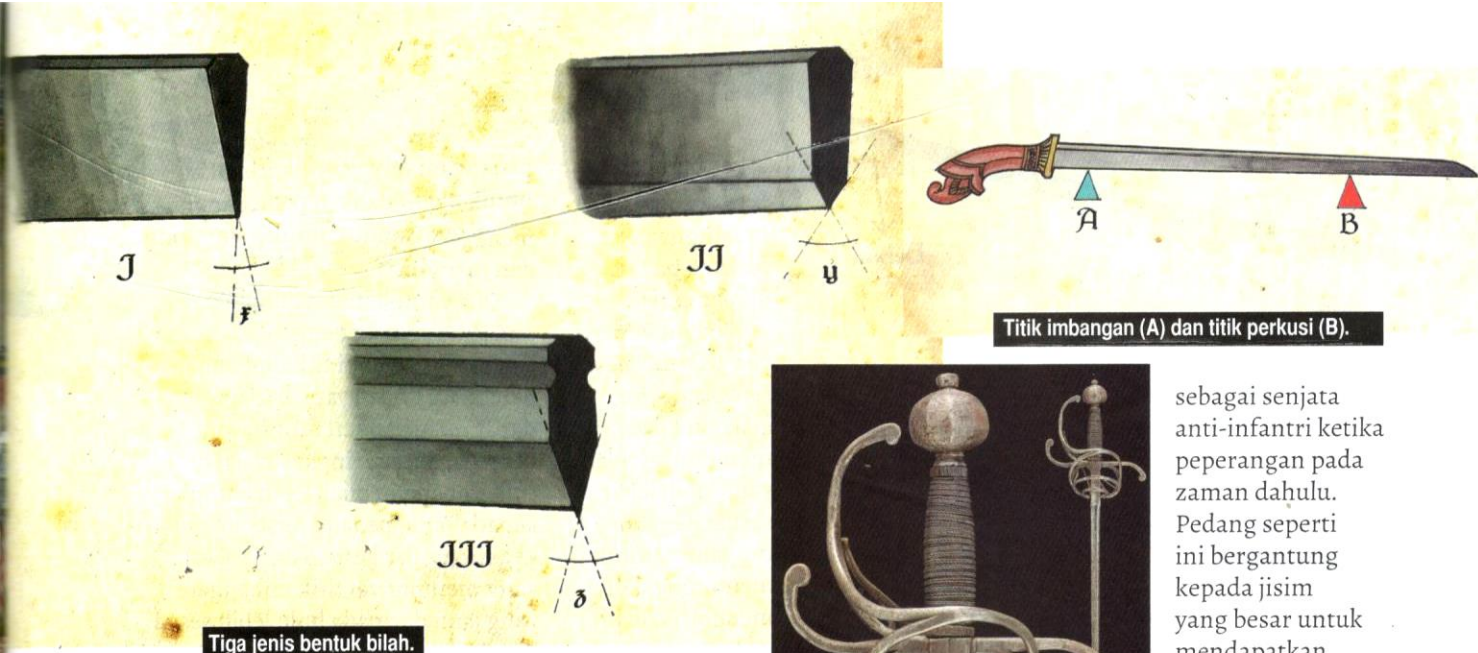


SAINS DI BALIK SENI PEDANG

PEDANG BUKANLAH SEMATA-MATA ALAT UNTUK MEMPERTAHAKAN DIRI DARIPADA MUSUH. SELAIN ELEMEN METALURGI DAN KIMIA YANG SERING DIPERKATAKAN, SEBILAH PEDANG DIREKA BENTUK SEDEMIKIAN RUPA DENGAN MENGAMBILKIRA SIFAT ASAS FIZIK SEPERTI DAYA, JISIM, PECUTAN, TITIK TUMPUAN (FULKRUM), TITIK PERKUSI DAN LUAS KAWASAN PERMUKAAN. DALAM ARTIKEL PADA KALI INI, PENULIS INI MEMBERIKAN SEDIKIT PENCERAHAN KEPADA UNSUR-UNSUR FIZIK YANG TERLIBAT DALAM PENGGUNAAN SEBILAH PEDANG – BAGAIMANA REKA BENTUK DAN NILAI ESTETIKA SEBILAH PEDANG ITU MEMPENGARUHI FUNGSI DAN KEBERKESANANNYA.



Titik imbang (A) dan titik perkusi (B).

Tiga jenis bentuk bilah.

$F=ma$, formula fizik ini amat penting dalam penggunaan sebilah pedang. Permainan pedang amat bergantung kepada daya yang dihasilkan oleh bilah tersebut untuk memotong atau menghiris pihak lawan. Melalui formula ini, daya yang diwakili oleh F ditentukan oleh jisim (m) dan pecutan (a). Daya yang sama dapat dihasilkan oleh perubahan jisim atau pecutan jika salah satu faktor ini adalah malar. Sebagai contohnya, daya yang dihasilkan oleh sebilah pedang yang berat dan mempunyai pecutan yang rendah adalah sama dengan daya yang dihasilkan oleh sebilah pedang yang ringan, tetapi mempunyai pecutan yang lebih tinggi. Walaupun daya yang dihasilkan sama, namun sebagai senjata, pecutan yang dilihat sebagai kepantasan pergerakan atau ketangkasan bilah pedang itu memainkan peranan yang penting dari segi keberkesanannya sebagai senjata.

Sebilah pedang yang berat atau mempunyai jisim yang lebih tinggi sudah tentu menjadi lebih perlahan pergerakannya berbanding dengan sebilah pedang yang lebih ringan akibat kesan graviti. Namun begitu,

tidak semestinya pedang seperti ini tidak bagus atau tidak boleh digunakan. Pedang mempunyai pelbagai fungsi, daripada senjata peribadi kepada senjata hukum dan serta alat kebesaran. Pedang yang berat ini amat sesuai untuk digunakan sebagai pedang hukum. Hal ini dikatakan kerana jisim yang lebih berat memberikan lebih kestabilan kepada bilah pedang tersebut untuk melaksanakan tugasnya dengan lebih berkesan.

Hal ini termasuklah bilah pedang Panjang, seperti *montante* atau *odachi* yang pernah digunakan



Pedang rapier Eropah.

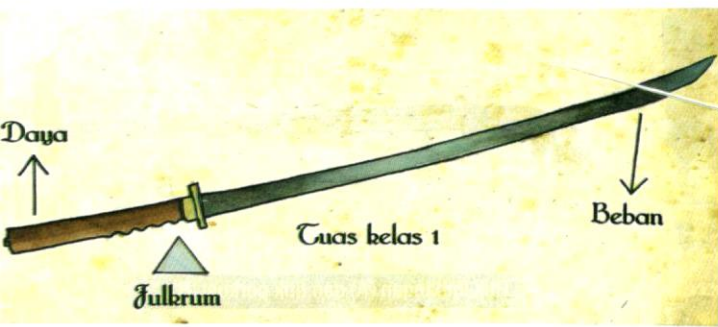
sebagai senjata anti-infantri ketika peperangan pada zaman dahulu. Pedang seperti ini bergantung kepada jisim yang besar untuk mendapatkan momentum dan daya yang lebih tinggi dalam satu libasan berbanding dengan ketangkasan yang penting bagi pedang-pedang yang digunakan

sebagai senjata peribadi.

Ketangkasan sebilah pedang menentukan fungsi dan keberkesanannya. Sebilah pedang diibaratkan sebagai sejenis mesin ringkas yang diklasifikasikan sebagai tuas kelas ketiga. Dalam tuas kelas ketiga, daya terletak antara beban dengan fulkrum. Jenis pedang ini biasanya pedang segenggam atau yang dipegang dengan sebelah tangan. Ada juga pedang yang tergolong dalam kumpulan tuas



Pedang jenawi, katana dan longsword merupakan contoh pedang tuas kelas pertama.



Tuas kelas pertama dan ketiga bagi pedang.

kelas pertama, iaitu fulkrum terletak antara daya dengan beban. Pada kebiasaannya, pedang ini berhulu panjang yang digenggam dengan dua tangan.

Titik imbangan pula merupakan pusat sebilah pedang itu diimbang. Pada kebiasaannya, titik imbangan pada sebilah pedang ialah antara dua hingga empat inci daripada hulu pedang. Titik imbangan yang lebih hampir kepada tangan pemedang menunjukkan bahawa pedang tersebut lebih sesuai untuk digunakan dengan cara menikam, menujuh atau meradak. Pedang jenis ini lebih tangkas dan laju pergerakannya. Sebagai contohnya, pedang jenis *rapier* mempunyai jisim lebih daripada satu kilogram dengan bilah runcing sepanjang sehingga 40 inci, tetapi titik imbangan yang hampir kepada hulunya membuatkan pedang ini amat tangkas dan sesuai untuk tikaman dan tujahan. Begitu juga dengan pedang *jian* dari China. Alam Melayu tidak mempunyai pedang seperti *rapier*, tetapi mungkin perbandingan yang paling sesuai ialah keris

saras berbilah lurus yang titik imbangnya terletak pada ganjar keris.

Pedang seperti *chenangkas*, *buaya berenang*, *saber*, *kilij* dan *tulwar* mempunyai bilah yang lebih lebar, sesuai dengan fungsinya untuk memotong dan menghiris. Jisim pedang seperti ini sekitar 800 gram hingga lebih satu kilogram

dengan titik imbangan yang biasanya berada pada jarak tiga hingga empat inci daripada hulu pedang. Panjang bilahnya pula di antara 25 hingga 35 inci. Pedang-pedang seperti ini biasanya direka untuk tikaman dan hirisan, maka ketangkasan

pedang ini terpaksa dikorbankan untuk memudahkan pemedang menggunakannya untuk memotong dan menghiris.

Dua contoh ini menunjukkan dua jenis pedang dengan jisim yang serupa tetapi titik imbangan dan bentuk bilah yang berlainan dapat menjalankan fungsi yang berbeza. Secara ringkasnya, jika titik imbangan bilah lebih hampir kepada hulu, pedang tersebut lebih sesuai untuk tikaman dan pedang yang mempunyai titik imbangan yang jauh daripada hulu lebih sesuai untuk memotong.

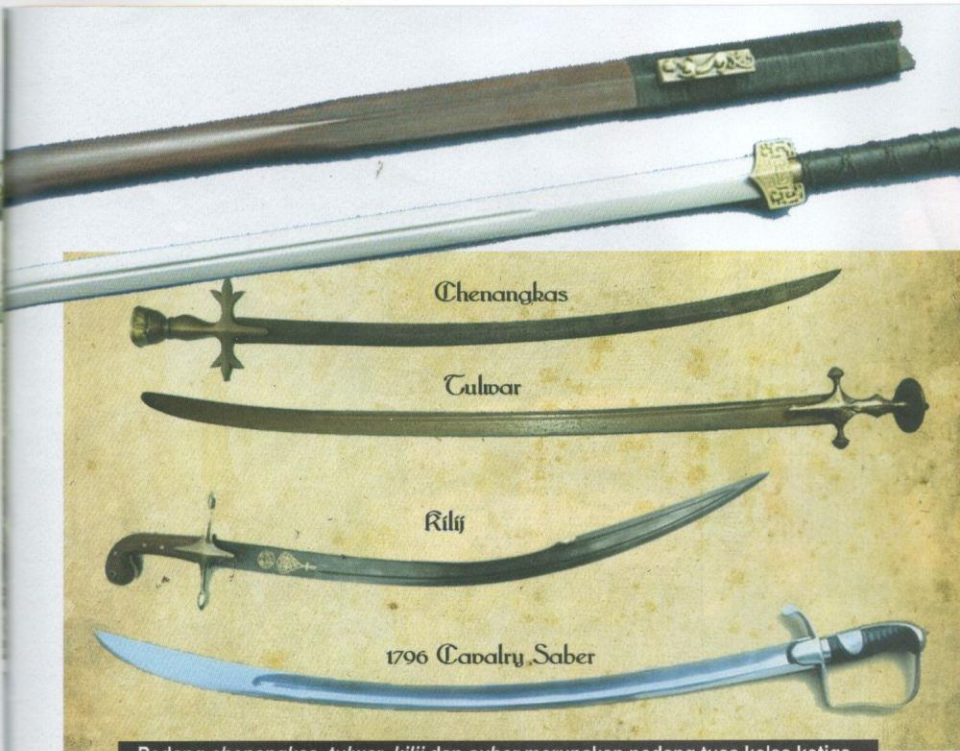
Pedang yang tergolong dalam tuas kelas pertama pula termasuklah pedang-pedang berhulu panjang seperti *jenawi*, *katana* dan *longsword*. Pedang ini mempunyai jisim di antara 800 gram hingga sekitar 1.6 kilogram atau lebih. Dalam penggunaan pedang seperti ini, tangan pemedang menjadi tuas dan memberikan daya untuk menggerakkan bilah pedang. Pada *longsword* khasnya, tapak hulu atau *pommel* biasanya

berfungsi sebagai pemberat dan pengimbang. Kelebihan pedang berhulu panjang ini ialah kawalan senjata oleh pemedang dan juga daya memotong yang lebih tinggi berbanding dengan pedang segenggam. Hulunya yang panjang membolehkan pedang ini digenggam pada bahagian tapak hulunya untuk menambah panjang keseluruhan pedang ini supaya pemedang dapat menikam dan menujuh dengan lebih jauh.

Satu lagi konsep penting dalam penghasilan sebilah pedang ialah titik perkusi atau *point of percussion*. Titik perkusi ini dapat ditakrifkan sebagai bahagian bilah yang paling kurang gegaran ketika diketuk atau dikenakan daya. Pada kebiasaannya, titik perkusi ini berada dalam satu



Keris pandai saras lurus.



Pedang *chenangkas*, *tulwar*, *kilij* dan *suber* merupakan pedang tuas kelas ketiga.



Pedang *odachi* dari Jepun.

Pedang mempunyai pelbagai fungsi, daripada senjata peribadi kepada senjata hukum dan serta alat kebesaran. Pedang yang berat ini amat sesuai untuk digunakan sebagai pedang hukum. Hal ini dikatakan demikian kerana jisim yang lebih berat memberikan lebih kestabilan kepada bilah pedang tersebut untuk melaksanakan tugasnya dengan lebih berkesan.

pertiga daripada hujung bilah pedang. Seorang pemedang akan cuba memotong sasarannya pada titik perkusi ini untuk mendapatkan keputusan yang paling ideal. Namun begitu, kesan titik perkusi ini tidak begitu menonjol pada bilah-bilah yang tebal dan lebih pendek.

Di sinilah bermulanya syarat kenapa bilah pedang perlu selengan atau lebih, iaitu sekurang-kurangnya 23 hingga 25 inci panjangnya. Tukang besi Melayu pada zaman dahulu mengetahui kepentingan menghasilkan bilah pedang yang nipis dan ringan untuk menjadikan pedang itu lebih tangkas. Namun begitu, bilah yang nipis mempunyai

kekurangannya yang tersendiri. Titik perkusi ini merupakan kawasan yang paling “kuat” dan ideal untuk memotong sasaran. Bilah yang lebih pendek perlu lebih tebal dan ini akan membuatnya lebih tegar dan berat. Bilah seperti ini termasuk dalam kumpulan parang dan golok, bukannya pedang.

Bilah yang tebal juga akan membentuk profil bilah yang lebih lebar berbanding dengan bilah yang nipis. Bilah yang tebal mungkin lebih lasak daripada bilah yang nipis, tetapi bilah seperti ini juga kurang berkesan untuk memotong, sebaliknya lebih sesuai

untuk menetak. Bilah yang nipis lebih sesuai untuk memotong dan menghiris kerana luas kawasan permukaan mata bilah yang lebih kecil ini menghasilkan rintangan yang kurang berbanding dengan bilah yang lebih tebal. Oleh sebab itu, pedang direka dengan bilah yang nipis dan ringan berbanding dengan bilah yang tebal dan berat yang menjadi ciri khas parang.

Elemen fizik yang disebutkan ini merupakan sebahagian kecil daripada ilmu sains yang diaplikasikan untuk menghasilkan sebilah pedang. Aplikasi cabang ilmu lain, seperti metalurgi, kimia, matematik, biologi, fisiologi, seni visual, metafizik dan falsafah turut digunakan dalam menempa sebilah pedang yang baik. Hal ini menunjukkan bahawa bijak pandai tukang besi Melayu mempunyai pengetahuan tentang pelbagai cabang ilmu, termasuk ilmu fizik, sejak ratusan tahun dahulu sebelum wujudnya Newton, Faraday dan Einstein. **DB**