

## **LOW-TECH DI ERA HIGH-TECH: PENGATURAN HUKUM HUMANITER INTERNASIONAL ATAS SENJATA LAYANG-LAYANG PEMBAKAR**

**Ni Putu Nadhea Fernanda Veronica<sup>1</sup>, Komang Satria Wibawa Putra<sup>2</sup>, Dewa Krisna Prasada<sup>3</sup>, Ni Putu Sawitri Nandari<sup>4</sup>**

**[rodeyaca@gmail.com](mailto:rodeyaca@gmail.com)<sup>1</sup>, [komangsatria@undiknas.ac.id](mailto:komangsatria@undiknas.ac.id)<sup>2</sup>,**  
**[krisnaprasada@undiknas.ac.id](mailto:krisnaprasada@undiknas.ac.id)<sup>3</sup>, [sawitrinandari@undiknas.ac.id](mailto:sawitrinandari@undiknas.ac.id)<sup>4</sup>**

**UNIVERSITAS PENDIDIKAN NASIONAL, DENPASAR, BALI, INDONESIA<sup>1,2,3,4</sup>**

---

### **ABSTRAK**

Penggunaan senjata *low-tech*, seperti layang-layang pembakar, dalam konflik bersenjata modern menimbulkan tantangan serius terhadap hukum humaniter internasional. Senjata ini, meskipun sederhana, dapat menyebabkan kerusakan signifikan dan memicu pertanyaan hukum yang kompleks. Tulisan penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penggunaan senjata *low-tech* dalam konflik bersenjata modern dan menganalisis tantangan hukum yang muncul dari penggunaannya. Fokus utamanya adalah pada isu-isu hukum humaniter internasional yang relevan. Metode penelitian yang digunakan adalah yuridis-normatif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian ini menganalisis instrumen hukum internasional yang relevan, seperti Konvensi Jenewa, Protokol Tambahan I 1977, dan *Convention on Certain Conventional Weapons* (CCW), melalui studi literatur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun senjata *low-tech* dan *high-tech* memiliki perbedaan yang signifikan dan keduanya tidak begitu dicantumkan secara eksplisit dalam peraturan namun senjata *high-tech* lebih mendapatkan perhatian daripada senjata *low-tech*. Kekosongan hukum terkait klasifikasi dan pertanggungjawaban atas penggunaan senjata semacam ini menjadi tantangan utama. Hal ini menyoroti perlunya pembaruan norma hukum internasional untuk mengakomodasi kompleksitas strategi perang modern yang semakin asimetris dan non-konvensional. Selain itu, diperlukan penguatan mekanisme akuntabilitas untuk memastikan penegakan hukum humaniter yang efektif.

**Kata kunci:** Senjata *Low-tech*, Senjata *High-tech*, Layang-layang Pembakar, Hukum Humaniter Internasional.

### **PENDAHULUAN**

Sejarah peperangan menunjukkan bahwa senjata selalu menjadi faktor penentu dalam mencapai kemenangan. Sejak masa prasejarah hingga era modern, manusia terus mengembangkan senjata untuk menyesuaikan diri dengan tantangan medan tempur dan perkembangan teknologi. Pedang, tombak, dan panah pada masa lampau berfungsi sebagai alat utama pertempuran jarak dekat dan jarak menengah. Memasuki era revolusi industri, lahirlah senjata api, artilleri berat, dan kendaraan tempur yang memperluas skala peperangan. Saat ini, perkembangan teknologi militer telah menghasilkan senjata berpresisi tinggi seperti rudal berpemandu satelit, senapan serbu otomatis, drone bersenjata, hingga sistem senjata otonom berbasis kecerdasan buatan.

Kemajuan teknologi robotik telah membawa perubahan besar pada pesawat tanpa awak (drone). Awalnya, teknologi ini hanya dimanfaatkan sebagai target latihan atau alat pengintai sederhana, namun kini drone telah berevolusi menjadi sistem senjata kompleks yang mampu menjalankan misi tempur secara mandiri, melakukan serangan presisi tinggi, serta dikendalikan dari jarak ribuan kilometer.<sup>1</sup> Inovasi ini mendorong negara-negara untuk berlomba menciptakan senjata yang tidak hanya efektif di medan tempur, tetapi juga mampu meminimalkan risiko terhadap pasukan sendiri. Semakin modern suatu senjata, semakin besar pula daya destruktifnya, baik terhadap infrastruktur maupun terhadap kehidupan manusia di wilayah konflik.<sup>2</sup>

Namun, kemajuan dalam teknologi persenjataan tidak sepenuhnya menghapus peran senjata berteknologi rendah (*low-tech weapons*) di medan perang. Di tengah dominasi sistem senjata canggih yang mengandalkan otomatisasi, kecerdasan buatan, dan presisi tinggi, senjata sederhana tetap menjadi pilihan strategis bagi pihak-pihak yang tidak memiliki akses terhadap teknologi militer modern, terutama kelompok non-negara. Keberadaan senjata semacam ini tidak hanya mencerminkan keterbatasan sumber daya, tetapi juga kreativitas dalam memodifikasi peralatan tradisional untuk tujuan ofensif. Dalam beberapa kasus, senjata berteknologi rendah memanfaatkan bahan dan peralatan yang mudah ditemukan, murah, serta tidak memerlukan keahlian teknis tinggi, sehingga dapat diproduksi dan digunakan secara cepat.

Salah satu contoh yang menonjol adalah layang-layang pembakar. Berawal dari permainan tradisional, alat ini dimodifikasi dengan menambahkan bahan pembakar seperti kain yang dibasahi bensin atau cairan mudah terbakar lainnya kemudian diterbangkan ke wilayah musuh dengan memanfaatkan arah angin. Taktik ini relatif sederhana, tetapi mampu menimbulkan kerugian material yang signifikan, seperti kebakaran lahan pertanian, kerusakan infrastruktur ringan, hingga gangguan psikologis terhadap populasi yang menjadi sasaran. Dalam konteks perang asimetris, efektivitas layang-layang pembakar tidak diukur dari jumlah korban militer yang dihasilkan, melainkan dari kemampuannya mengganggu stabilitas, melemahkan moral, dan menekan biaya operasional pihak lawan.

Konflik di Jalur Gaza menunjukkan bahwa senjata seperti ini dapat digunakan secara masif oleh kelompok non-negara sebagai bentuk perlawan terhadap kekuatan militer yang

---

<sup>1</sup> Agus Bayu Utama dan Syaiful Anwar, ‘Sejarah Penggunaan Pesawat Terbang Tanpa Awak (PTTA) Dalam Perang Modern dan Persiapan Militer Indonesia’ (2021) 11(3) *Jurnal Pertahanan & Bela Negara* 167, 169 <<https://jurnal.idu.ac.id/index.php/JPBH/article/view/1190>>.

<sup>2</sup> Erlies Septiana Nurbani, ‘Perkembangan Teknologi Senjata dan Prinsip Proporsionalitas’ (2017) 5(1) *Jurnal IUS Kajian Hukum dan Keadilan* 13, 13  
<<http://jurnalius.ac.id/ojs/index.php/jurnalIUS/article/view/436>>.

jauh lebih unggul.<sup>3</sup> Fenomena ini menegaskan bahwa efektivitas senjata tidak selalu bergantung pada kecanggihan teknologi, tetapi juga pada konteks pemakaian dan strategi yang digunakan. Maka dari itu, kehadiran senjata *low-tech* dalam konflik modern menjadi isu penting, baik secara militer maupun dalam konteks hukum internasional.

Meskipun senjata modern menawarkan presisi dan kendali yang tinggi, senjata berteknologi rendah tetap menimbulkan ancaman serius di medan perang. Sifatnya yang tidak terkontrol, seperti pada penggunaan layang-layang pembakar yang bergantung pada arah angin, membuat serangannya sulit diarahkan dan berisiko besar mengenai sasaran sipil. Ketidakpastian ini membuka peluang terjadinya pelanggaran prinsip pembedaan dan proporsionalitas dalam hukum humaniter internasional. Dampak yang ditimbulkan tidak hanya berupa kerusakan material yang luas, tetapi juga ancaman terhadap keselamatan warga sipil. Kondisi ini menegaskan perlunya pengaturan yang lebih tegas agar perlindungan terhadap penduduk sipil dapat terjamin, sekaligus memperkuat mekanisme akuntabilitas di tingkat hukum internasional.

Hukum humaniter internasional menegaskan bahwa setiap negara yang terlibat dalam konflik bersenjata internasional berkewajiban untuk mematuhi ketentuan-ketentuan yang secara khusus mengatur tata cara dan batasan dalam pelaksanaan konflik.<sup>4</sup> Semua jenis senjata wajib mematuhi prinsip-prinsip dasar seperti pembedaan (*distinction*), *proportionality*, dan kebutuhan militer.<sup>5</sup> Namun, layang-layang pembakar sering kali digunakan tanpa sasaran jelas, sehingga rawan melanggar prinsip pembedaan antara kombatan dan warga sipil.

Pada hukum internasional, prinsip-prinsip pengaturan senjata memang sudah diakui secara luas. Tetapi, regulasi yang mengatur secara khusus jenis senjata tertentu terutama senjata sederhana yang sering digunakan oleh aktor non-negara masih jauh dari kata memadai. Kekosongan aturan yang tegas dan rinci mengenai karakteristik serta penggunaan senjata berteknologi rendah ini menciptakan tantangan serius dalam penegakan hukum internasional. Akibatnya, penyalahgunaan senjata tersebut berpotensi terjadi tanpa pengawasan yang efektif, sehingga meningkatkan risiko pelanggaran terhadap perlindungan warga sipil dalam situasi konflik.

<sup>3</sup> Joanna Zych, ‘The Use of Weaponized Kites and Balloons in the Israeli – Palestinian Conflict’ (2019) 27(5) *Security and Defence Quarterly* 71 <<https://securityanddefence.pl/The-use-of-weaponized-kites-and-balloons-in-the-Israeli-Palestinian-conflict,108677,0,2.html>>.

<sup>4</sup> Muhammad Affifudin Firmansyah, ‘Penggunaan Bom Nuklir Tipe Atomic Bomb, A-Booms Pada Perang Dunia II Dalam Perspektif Hukum Humaniter’ (2024) 5(2) *Jurnal Fundamental Justice* 117, 120 <<https://journal.universitasbumigora.ac.id/index.php/fundamental/article/view/4360>>.

<sup>5</sup> Caecilia J. Waha and Lusy KF. Gerungan, ‘Penggunaan Alat Perang Menurut Hukum Humaniter Internasional Dalam Konflik Bersenjata Antar Negara’ [2007] Artikel skripsi Fakultas Hukum Unsrat 1.

Fenomena penggunaan senjata sederhana berteknologi rendah, seperti layang-layang pembakar dalam konflik bersenjata, menunjukkan bahwa hukum humaniter internasional belum sepenuhnya mengatur secara khusus mengenai jenis senjata tersebut. Instrumen hukum utama yang ada saat ini, seperti Protocol I Additional to the Geneva Conventions dan CCW, tidak secara eksplisit mengakomodasi senjata *low-tech*, sehingga menimbulkan celah regulasi yang menyulitkan pengawasan serta penegakan hukum internasional. Kondisi ini menjadi tantangan serius karena senjata sederhana dapat menimbulkan dampak yang tidak kalah berbahaya dibandingkan senjata berteknologi tinggi. Penyalahgunaan senjata *low-tech* oleh aktor non-negara tanpa adanya mekanisme akuntabilitas yang jelas mengancam perlindungan warga sipil dan stabilitas kawasan konflik.

Dengan mengkaji fenomena penggunaan layang-layang sebagai senjata *low-tech* dalam konflik asimetris, penelitian ini menyoroti adanya area yang belum sepenuhnya terakomodasi dalam hukum humaniter internasional. Berbeda dengan kajian-kajian sebelumnya yang cenderung berfokus pada persoalan hukum dan etika penggunaan senjata modern *high-tech*, seperti drone, sistem otonom, atau rudal berpemandu presisi, penelitian ini menggeser perhatian pada senjata sederhana yang justru masih memiliki relevansi strategis bagi aktor non-negara. Dengan menempatkan penggunaan layang-layang dalam kerangka prinsip *distinction*, *proportionality*, dan akuntabilitas, penelitian ini tidak hanya memperlihatkan ketidakseimbangan normatif dalam instrumen hukum yang ada, tetapi juga menegaskan pentingnya memasukkan senjata *low-tech* ke dalam diskursus hukum humaniter kontemporer. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi bagi ranah akademik maupun praktis dengan menawarkan perspektif hukum yang menghubungkan perdebatan mengenai teknologi militer modern dengan realitas keberlanjutan senjata sederhana dalam konflik bersenjata masa kini.

## METODE PENELITIAN

Penulisan ini menggunakan metode hukum normatif<sup>6</sup>, yaitu penelitian yang menelaah hukum dari sisi norma dan kaidah yang berlaku, bukan melalui data empiris di lapangan. Fokusnya ada pada analisis peraturan perundang-undangan, instrumen hukum internasional, asas, prinsip, serta doktrin hukum yang relevan. Penelitian ini digunakan untuk menilai legalitas penggunaan senjata layang-layang dalam perspektif hukum humaniter internasional melalui pendekatan perundang-undangan, konsep, dan perbandingan. Bahan hukum yang

<sup>6</sup> Irfan Rizky Hutomo, Restu Bowo Leksono, Penerapan Tindak Pidana Pada Kasus Kecelakaan Lalu Lintas Terhadap Pelanggaran Pasal 359 Kuhp (Studi Kasus Pada Polres Semarang), Jurnal J-Pehi Fh Undaris, Vol 03, No 02 Tahun 2022, Hal 15-29

digunakan terdiri dari bahan hukum primer (Konvensi Jenewa 1949 beserta Protokol Tambahan, CCW, hukum kebiasaan internasional, resolusi DK PBB, dan putusan pengadilan internasional), bahan hukum sekunder (literatur, jurnal, artikel akademik, laporan resmi ICRC dan UNODA). Pengumpulan bahan hukum dilakukan melalui studi kepustakaan dan teknik bola salju dengan bantuan aplikasi *Mendeley* untuk manajemen referensi. Selanjutnya, analisis bahan hukum dilakukan secara deskriptif untuk menggambarkan ketentuan hukum internasional yang relevan serta evaluatif untuk menilai pro dan kontra mengenai klasifikasi senjata layang-layang sebagai indiscriminate weapon dalam kerangka hukum humaniter internasional.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. *Low-tech vs. High-tech*

Kemajuan teknologi telah mengubah secara drastis wajah peperangan modern. Negara-negara dengan kekuatan militer besar kini mengandalkan senjata berteknologi tinggi seperti drone bersenjata, rudal berpemandu presisi, sistem berbasis kecerdasan buatan, dan pertahanan siber untuk memperkuat posisinya di kancah global. Senjata ini dirancang tidak hanya untuk memberikan keunggulan taktis, tetapi juga untuk memastikan serangan dapat dilakukan dengan tingkat akurasi yang tinggi. Keunggulan tersebut memungkinkan negara pengguna meminimalkan risiko korban di pihaknya sekaligus menjaga efektivitas operasi militer. Dalam peperangan konvensional antarnegara, *high-tech* weapons telah menjadi simbol supremasi militer dan kemajuan teknologi pertahanan. Contohnya, pertahanan siber kini menjadi komponen penting dalam strategi keamanan nasional, berfungsi melindungi infrastruktur militer dari serangan digital yang dapat melumpuhkan sistem komando dan logistik.<sup>7</sup>

Namun, perkembangan ini tidak menghapus eksistensi senjata berteknologi rendah atau *low-tech* weapons di medan perang. Realitas konflik masa kini, khususnya konflik asimetris, menunjukkan bahwa kelompok non-negara seperti milisi, pasukan gerilya, dan kelompok bersenjata lainnya masih mengandalkan senjata sederhana karena keterbatasan akses terhadap persenjataan modern. Situasi ini mendorong penggunaan sumber daya yang ada secara kreatif, mengubah benda sehari-hari menjadi alat tempur. Bom rakitan, jebakan darat, hingga perangkat tak terduga seperti layang-layang pembakar dan balon udara bermuatan bahan bakar menjadi bagian dari strategi serangan.

<sup>7</sup> Nenad Komazec and Katarina Jankovic, ‘Security Implications of Modern Weaponry Development’ in *10th Anniversary International Forum “Safety For The Future 2024”* (RASEC, 2024) 321 <<https://bekmen.rs/scientific/paper/security-implications-of-modern-weaponry-development>>.

Perbedaan antara *high-tech* dan *low-tech* bukan sekadar pada tingkat kecanggihan teknologi, tetapi juga pada tujuan strategis, pola operasi, dan konteks penggunaannya. Senjata berteknologi tinggi menawarkan presisi, jangkauan luas, dan kendali penuh di medan tempur. Sebaliknya, senjata *low-tech* menonjol karena kesederhanaan, biaya rendah, dan fleksibilitas yang tinggi. Alat-alat ini sering kali mudah dirakit, sulit dilacak, serta dapat menyamar sebagai objek sipil. Karakteristik tersebut memberi keuntungan asimetris bagi pihak yang lemah secara militer untuk mengejutkan lawan yang lebih unggul.

Perbedaan karakteristik dan implikasi operasional dari kedua jenis senjata tersebut dapat dilihat dalam tabel berikut:

Jenis Senjata	Keunggulan ( <i>Advantages</i> )	Kelemahan ( <i>Disadvantages</i> )
Senjata <i>Low-tech</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Biaya produksi rendah dan mudah didapat.</li> <li>Mudah dirakit dengan sumber daya terbatas.</li> <li>Sulit dideteksi oleh sistem pertahanan modern.</li> <li>Dapat menyamar sebagai objek sipil.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Akurasi rendah dan tidak presisi.</li> <li>Potensi tinggi melanggar prinsip <i>distinction</i>.</li> <li>Daya rusak terbatas.</li> <li>Rentan disalahgunakan oleh aktor non-negara.</li> </ol>
Senjata <i>High-tech</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Akurasi tinggi dan efisiensi dalam serangan.</li> <li>Jangkauan luas dan pengendalian jarak jauh.</li> <li>Dapat meminimalkan korban non-kombatan jika digunakan sesuai dengan hukum humaniter internasional.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Biaya produksi dan operasional sangat tinggi.</li> <li>Ketergantungan pada infrastruktur teknologi dan jaringan.</li> <li>Rentan terhadap serangan siber.</li> <li>Kompleksitas dan etika dalam penggunaannya.</li> </ol>

Di tengah perbedaan karakteristik ini, muncul satu benang merah dimana kedua jenis senjata sama-sama membawa dampak serius terhadap manusia dan lingkungan, dan keduanya tetap harus tunduk pada prinsip-prinsip hukum humaniter internasional. Tanpa adanya regulasi yang jelas, senjata modern berpotensi menjadi faktor destabilisasi yang meningkatkan risiko konflik dan eskalasi secara global. Meski sederhana, senjata *low-tech* tidak serta-merta bebas dari pengawasan hukum, terutama jika digunakan secara sembarangan dan menyerang target sipil. Oleh karena itu, suatu senjata harus memiliki kemampuan untuk menyerang sasaran secara tepat dan efektif agar dapat memenuhi tujuan militer secara sah dan proporsional.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> Irmawan Effendi, ‘Cluster Bombs Dan Teori Just War: Perlindungan Sipil Dalam Perang’ (2010) IX(1) *Jurnal ISIP* 19, 19.

Dalam konteks hukum internasional, pengaturan terhadap senjata perang tidak hanya dilihat dari aspek legalitas penggunaannya, tetapi juga dari karakteristik teknologinya. Untuk mempermudah pemahaman, senjata-senjata yang secara eksplisit diatur dalam instrumen hukum internasional dapat dikategorikan menjadi dua kelompok utama berdasarkan tingkat teknologi yang digunakan, yaitu senjata *low-tech* dan senjata *high-tech*. Tabel berikut menyajikan pembagian tersebut beserta instrumen hukum yang mengaturnya secara spesifik.

Jenis Senjata	Instrumen Hukum	Contoh/Catatan
<b>Senjata Low-tech</b>		
Ranjau darat (anti-personnel landmines) <sup>9</sup>	CCW Protocol II (1980)	Ranjau pejalan kaki yang sederhana
Senjata pembakar (incendiary weapons) <sup>10</sup>	CCW Protocol III (1980)	Napalm, white phosphorus, thermite, flamethrower (bahan kimia tapi senjata secara mekanis sederhana)
Peluru dum-dum (expanding bullets) <sup>11</sup>	Hague Declaration 1899	Peluru dengan ujung yang mekar
<b>Senjata High-tech</b>		
Senjata kimia <sup>12</sup>	Chemical Weapons Convention (CWC) (1993)	Senjata kimia canggih dan terlarang
Senjata biologis <sup>13</sup>	Biological Weapons Convention (BWC) (1972)	Senjata berbasis mikroorganisme
Senjata nuklir <sup>14</sup>	Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons (NPT) (1968)	Bom atom, hulu ledak nuklir
Senjata laser membutakan <sup>15</sup>	CCW Protocol IV (1995)	Laser dengan teknologi tinggi

<sup>9</sup> International Committee of the Red Cross (ICRC), ‘Protocol (II) on Prohibitions or Restrictions on the Use of Mines, Booby-Traps and Other Devices’, Geneva (1980) <<https://ihl-databases.icrc.org/en/ihl-treaties/ccw-protocol-ii-1980>>.

<sup>10</sup> International Committee of the Red Cross (ICRC), ‘Protocol III to the Convention on Certain Conventional Weapons on Prohibitions or Restrictions on the Use of Incendiary Weapons, 1980’, Geneva (1980) <<https://ihl-databases.icrc.org/en/ihl-treaties/ccw-protocol-iii-1980>>.

<sup>11</sup> International Committee of the Red Cross (ICRC), ‘Declaration (IV,3) Concerning Expanding Bullets. The Hague, 29 July 1899’, Geneva (1899) <<https://ihl-databases.icrc.org/en/ihl-treaties/hague-decl-iv-3-1899>>.

<sup>12</sup> Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons (OPCW), ‘Chemical Weapons Convention’, The Hague (1993) <<https://www.opcw.org/chemical-weapons-convention>>.

<sup>13</sup> United Nations Office for Disarmament Affairs (UNODA), ‘Biological Weapons Convention’, United Nations (1972) <<https://disarmament.unoda.org/biological-weapons/>>.

<sup>14</sup> United Nations Office for Disarmament Affairs (UNODA), ‘Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons’, United Nations (1968) <<https://disarmament.unoda.org/wmd/nuclear/npt/text/>>.

<sup>15</sup> International Committee of the Red Cross (ICRC), ‘Protocol on Blinding Laser Weapons (Protocol IV to the 1980 Convention), Article 1’, Geneva (1980) <<https://ihl-databases.icrc.org/en/ihl-treaties/ccw-protocol-iv/article-1>>.

Secara yuridis, senjata *high-tech* cenderung diatur melalui instrumen yang menekankan pada aspek kemanusiaan dan pencegahan penderitaan berlebihan, seperti Konvensi Jenewa dan Protokol Tambahan I yang menuntut prinsip pembedaan dan proporsionalitas dalam setiap serangan. Di sisi lain, senjata *low-tech* seringkali tidak diatur secara spesifik dalam perjanjian multilateral, melainkan tunduk pada prinsip-prinsip umum hukum humaniter internasional. Misalnya, penggunaan senjata sederhana seperti jebakan atau bom rakitan dapat melanggar ketentuan indiscriminate attack apabila diarahkan kepada penduduk sipil, meskipun instrumen hukum internasional tidak menyebutkannya secara eksplisit.

Namun, penting untuk diingat bahwa masih banyak jenis senjata yang tidak disebutkan secara eksplisit dalam instrumen hukum internasional. Pengaturan terhadap senjata-senjata tersebut bergantung pada penerapan prinsip-prinsip umum hukum humaniter internasional, seperti pembedaan, proporsionalitas, dan larangan serangan tanpa pandang bulu. Hal ini menunjukkan adanya ketimpangan regulasi, di mana *high-tech weapons* yang lebih canggih biasanya mendapatkan perhatian lebih dalam forum internasional, sementara *low-tech weapons* kerap luput dari regulasi khusus meskipun dampaknya tidak kalah destruktif. Dari perspektif yuridis, kondisi ini menuntut pengembangan norma hukum yang lebih responsif agar tidak ada celah hukum yang dimanfaatkan oleh pihak-pihak dalam konflik bersenjata. Dengan demikian, pemahaman yang mendalam terhadap hukum perang dan mekanisme pengawasannya sangat krusial untuk menghadapi tantangan yang muncul dari inovasi senjata, baik *low-tech* maupun *high-tech*, dalam konflik bersenjata modern.

Persoalan mendasar adalah bahwa perkembangan teknologi militer sering bergerak lebih cepat daripada pembaruan kerangka hukum internasional. Hal ini membuat pengendalian senjata dan pencegahan eskalasi konflik semakin sulit dilakukan. Baik *high-tech* maupun *low-tech*, keduanya dapat menjadi instrumen kekerasan yang melampaui batas hukum jika tidak diawasi secara memadai. Oleh karena itu, memahami dinamika, karakteristik, dan implikasi penggunaan kedua jenis senjata ini menjadi hal yang penting dalam menganalisis konflik bersenjata di era modern.

## B. Penggunaan *Low-tech* Sebagai Senjata Perang

Perang di era pascamodern memperlihatkan dua filosofi yang kontras. Di satu sisi, negara-negara dengan kekuatan militer besar mengandalkan kemajuan teknologi, sistem persenjataan presisi, dan infrastruktur intelijen canggih untuk mempertahankan dominasi

strategis mereka.<sup>16</sup> Senjata berpemandu satelit, drone otonom, dan sistem pertahanan siber menjadi simbol keunggulan militer berbasis teknologi tinggi. Di sisi lain, aktor non-negara mulai dari kelompok pemberontak hingga organisasi bersenjata informal mengandalkan taktik dan alat tidak konvensional yang memanfaatkan kreativitas, fleksibilitas strategi, serta pemanfaatan sumber daya seadanya. Perbedaan filosofi ini mencerminkan jurang kapabilitas yang tajam, sekaligus memunculkan bentuk-bentuk peperangan yang sangat berbeda dalam pendekatan dan dampaknya

Layang-layang pembakar menjadi contoh konkret bagaimana objek sipil yang semula tidak memiliki nilai strategis dapat dimodifikasi menjadi alat penghancur dengan daya ganggu yang signifikan. Dalam konteks perang asimetris, alat ini kerap menjadi pilihan karena tiga faktor utama yaitu karena biaya yang murah, mudah didapatkan, dan penggunaannya yang sederhana.<sup>17</sup> Perakitanya sederhana, memanfaatkan kertas, plastik, kayu, serta kain atau bahan lain yang direndam dalam bahan bakar mudah terbakar. Setelah dinyalakan, layang-layang ini dilepaskan dengan memanfaatkan arah angin untuk mencapai wilayah Sasaran. Meski tampak primitif, daya rusaknya mampu memicu kebakaran besar yang mengancam permukiman, hutan, ekosistem, bahkan nyawa manusia. Teknologi sederhana, jika digunakan secara inovatif, dapat menghindari deteksi dan mengeksplorasi kelemahan musuh yang lebih maju.<sup>18</sup>

Dalam konflik Palestina-Israel, penggunaan layang-layang pembakar menjadi simbol perlawanan dari pihak yang tak memiliki akses ke teknologi militer canggih. Dalam peperangan asimetris taktis, satu pihak mungkin memiliki keunggulan teknologi yang dapat mengimbangi jumlah lawan yang lebih besar. Taktik-taktik tidak konvensional seperti serangan mendadak dan pemilihan pertempuran secara strategis digunakan untuk mengeksplorasi kelemahan pihak yang lebih unggul. Senjata layang-layang ini dimanfaatkan untuk menciptakan gangguan psikologis, kerusakan ekonomi, dan tekanan politik terhadap musuh. Strategi ini selaras dengan karakter perang asimetris, di mana pihak yang lebih lemah memanfaatkan taktik kejutan, pemilihan medan pertempuran secara selektif, dan serangan yang ditujukan untuk mengganggu rasa aman musuh.<sup>19</sup>

---

<sup>16</sup> A (2014) Lele, ‘Asymmetric Warfare A State vs Non-State Conflict’ (2014) July-Decem(20) *Oasis* 97, 100.

<sup>17</sup> Captain Stephen C., ‘Small Arms and Asymmetric Threats’ [2000] (December) *Military Review* 33, 3.

<sup>18</sup> Ekaterina Drozdova, ‘Dealing With Low-Tech Terrorist Communications in the Hi-Tech Age: Toward a Theory of Fault-Intolerant Network Organizations’ [2002] *Proceedings of the International Conference on Information Systems, ICIS 2002* 711, 36.

<sup>19</sup> Giuseppe Caforio, ‘The Concreteness of Asymmetric War: Fragments of Experience’ (2012) 11(3) *Connections: The Quarterly Journal* 21, 259.

Fenomena ini menegaskan bahwa efektivitas senjata tidak selalu ditentukan oleh kecanggihan teknologi, melainkan oleh kemampuan mengeksplorasi celah kelemahan lawan dan konteks operasional. Namun, dari perspektif hukum humaniter internasional, penggunaan layang-layang pembakar menimbulkan tantangan yang rumit. Hingga saat ini, senjata tersebut belum diatur secara eksplisit dalam instrumen seperti CCW maupun Additional Protocol I Konvensi Jenewa. Hukum humaniter internasional umumnya dirancang untuk mengatur penggunaan senjata konvensional seperti senjata api, ranjau darat, artilleri berat, atau senjata pemusnah massal. Ketika objek sipil dimodifikasi menjadi alat serangan, muncul isu mendasar terkait statusnya dalam kerangka hukum humaniter internasional, khususnya apakah penggunaan instrumen tersebut selaras dengan prinsip-prinsip *distinction* dan *proportionality*. Penggunaan cara semacam ini kerap menimbulkan pelanggaran terhadap aturan kemanusiaan karena mengaburkan batas antara sasaran militer dan sipil, sekaligus meningkatkan risiko kerugian yang tidak proporsional bagi warga sipil.

Kesederhanaan teknologi pada senjata ini justru menjadi alasan utama mengapa layang-layang sering lolos dari mekanisme pemantauan internasional. Kekosongan hukum yang ada dapat dieksplorasi oleh aktor non-negara untuk menghindari pertanggungjawaban. Kompleksitas meningkat ketika operasi militer dilakukan di tengah populasi sipil, yang menyebabkan batas antara kombatan dan non-kombatan menjadi kabur. Kondisi ini memperbesar risiko pelanggaran terhadap ketentuan Pasal 51 dan 57 Additional Protocol I, yang mengatur perlindungan warga sipil dari serangan langsung maupun tidak langsung.

Persoalan akuntabilitas menjadi semakin sulit diselesaikan ketika identitas pelaku tidak jelas atau ketika pelanggaran dilakukan oleh kelompok yang tidak memiliki status kombatan resmi. Dalam situasi seperti ini, baik negara maupun individu menghadapi tantangan besar untuk dimintai pertanggungjawaban. *Draft Articles on Responsibility of States for Internationally Wrongful Acts* (2001) memberikan dasar bagi pertanggungjawaban negara, sementara *Rome Statute of the International Criminal Court* (1998) menyediakan kerangka untuk menjerat individu atas pelanggaran serius hukum humaniter internasional. Namun, tanpa aturan yang secara khusus mengatur senjata sederhana seperti layang-layang pembakar, kedua instrumen tersebut tidak sepenuhnya mampu menutup celah hukum yang dimanfaatkan oleh pelaku.

Kondisi ini memperlihatkan adanya kebutuhan mendesak bagi komunitas internasional untuk memperluas definisi dan cakupan regulasi senjata. Regulasi yang lebih adaptif dan komprehensif akan memastikan bahwa instrumen sederhana sekalipun, jika digunakan sebagai senjata, tetap tunduk pada prinsip dan norma hukum yang berlaku. Tanpa

pembaruan tersebut, ancaman dari senjata *low-tech* akan terus menjadi masalah serius dalam konflik bersenjata kontemporer, mengaburkan batas hukum, dan menantang sistem perlindungan warga sipil yang menjadi inti dari hukum humaniter internasional.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Senjata *low-tech* merupakan senjata sederhana yang memanfaatkan kreativitas dan sumber daya terbatas, seperti bom rakitan, jebakan darat, maupun layang-layang pembakar. Senjata ini memiliki ciri khas murah, mudah dirakit, sulit dilacak, serta kerap disamarkan sebagai objek sipil. Dalam kerangka hukum internasional, senjata *low-tech* tidak diatur secara eksplisit dalam instrumen tertentu, melainkan tunduk pada prinsip-prinsip umum hukum humaniter internasional seperti asas pembedaan, proporsionalitas, dan larangan serangan tanpa pandang bulu. Sementara itu, senjata *high-tech* mencakup teknologi canggih seperti drone bersenjata, rudal berpemandu presisi, sistem berbasis kecerdasan buatan, hingga pertahanan siber. Senjata jenis ini secara khusus diatur dalam berbagai instrumen hukum internasional, antara lain *Protocol I Additional to the Geneva Conventions*, CCW, serta perjanjian-perjanjian khusus mengenai senjata nuklir, biologi, dan kimia. Dengan demikian, meskipun keduanya berbeda secara karakteristik dan tingkat kecanggihannya, baik senjata *low-tech* maupun *high-tech* sama-sama menimbulkan persoalan hukum dan tetap harus diawasi dalam kerangka hukum humaniter internasional untuk memastikan penggunaannya tidak melanggar prinsip-prinsip dasar kemanusiaan.

Pengaturan senjata dalam hukum humaniter internasional selama ini lebih banyak difokuskan pada kategori tertentu yang secara tegas dilarang atau dibatasi, seperti senjata kimia dan biologis melalui Chemical Weapons Convention (1993) dan Biological Weapons Convention (1972), ranjau darat melalui Ottawa Convention (1997) serta Protokol II dan V CCW, serta senjata pembakar yang diatur dalam Protocol III CCW, sementara ketentuan Pasal 35 dan 36 *Additional Protocol I* Konvensi Jenewa melarang senjata yang menimbulkan luka berlebihan atau penderitaan yang tidak perlu. Sebaliknya, senjata berteknologi rendah seperti layang-layang pembakar belum diatur secara eksplisit dalam instrumen internasional, sehingga menimbulkan kesulitan klasifikasi hukum dan pertanggungjawaban, meskipun berpotensi besar melanggar prinsip pembedaan dan proporsionalitas dalam hukum humaniter internasional. Hal ini menegaskan bahwa meskipun tampak sederhana, penggunaan layang-layang pembakar tetap menimbulkan risiko serius bagi warga sipil, sehingga diperlukan perluasan cakupan regulasi agar instrumen sederhana sekalipun tunduk pada standar perlindungan kemanusiaan yang menjadi inti dari hukum humaniter internasional.

## **Saran**

Menyikapi hal tersebut, diperlukan respons aktif dari komunitas internasional. Pertama, pengembangan atau pembaruan instrumen hukum internasional menjadi penting agar hukum humaniter internasional lebih adaptif terhadap dinamika konflik modern, termasuk dalam menghadapi penggunaan alat sipil yang dimodifikasi sebagai senjata. Kedua, perlu adanya upaya peningkatan kesadaran dan kepatuhan aktor non-negara melalui pendekatan inklusif, edukasi, dan diplomasi berbasis komunitas, mengingat mereka sering menjadi pelaku utama dalam konflik bersenjata masa kini. Ketiga, mekanisme pemantauan dan akuntabilitas harus diperkuat agar dapat menjangkau praktik penggunaan senjata non-konvensional dan *low-tech* yang selama ini berada di wilayah abu-abu hukum. Dengan langkah-langkah tersebut, tata kelola konflik bersenjata di masa depan diharapkan mampu lebih responsif terhadap perkembangan pola perang, sekaligus tetap menjunjung tinggi perlindungan warga sipil dan nilai-nilai kemanusiaan yang menjadi inti dari hukum humaniter internasional.

## DAFTAR PUSTAKA

- C., Captain Stephen, ‘Small Arms and Asymmetric Threats’ [2000] (December) *Military Review* 33
- Caforio, Giuseppe, ‘The Concreteness of Asymmetric War: Fragments of Experience’ (2012) 11(3) *Connections: The Quarterly Journal* 21
- Drozdova, Ekaterina, ‘Dealing With Low-Tech Terrorist Communications in the Hi-Tech Age: Toward a Theory of Fault-Intolerant Network Organizations’ [2002] *Proceedings of the International Conference on Information Systems, ICIS 2002* 711
- Effendi, Irmawan, ‘Cluster Bombs Dan Teori Just War: Perlindungan Sipil Dalam Perang’ (2010) IX(1) *Jurnal ISIP* 19
- Firmansyah, Muhammad Afifudin, ‘Penggunaan Bom Nuklir Tipe Atomic Bomb, A-Booms Pada Perang Dunia II Dalam Perspektif Hukum Humaniter’ (2024) 5(2) *Jurnal Fundamental Justice* 117  
<<https://journal.universitasbumigora.ac.id/index.php/fundamental/article/view/4360>>
- Irfan Rizky Hutomo, Restu Bowo Leksono, PENERAPAN TINDAK PIDANA PADA KASUS KECELAKAAN LALU LINTAS TERHADAP PELANGGARAN PASAL 359 KUHP ( STUDI KASUS PADA POLRES SEMARANG), *Jurnal J-PeHI FH Undaris*, Vol 03, No 02 Tahun 2022, Hal 15-29
- Komazec, Nenad and Katarina Jankovic, ‘Security Implications of Modern Weaponry Development’ in *10th Anniversary International Forum “Safety For The Future 2024”* (RASEC, 2024) <<https://bekmen.rs/scientific/paper/security-implications-of-modern-weaponry-development>>
- Lele, A (2014), ‘Asymmetric Warfare A State vs Non-State Conflict’ (2014) July-Decem(20) *Oasis* 97
- Nurbani, Erlies Septiana, ‘Perkembangan Teknologi Senjata dan Prinsip Proporsionalitas’ (2017) 5(1) *Jurnal IUS Kajian Hukum dan Keadilan* 13  
<<http://jurnalius.ac.id/ojs/index.php/jurnalius/article/view/436>>
- Utama, Agus Bayu and Syaiful Anwar, ‘Sejarah Penggunaan Pesawat Terbang Tanpa Awak (PTTA) Dalam Perang Modern dan Persiapan Militer Indonesia’ (2021) 11(3) *Jurnal Pertahanan & Bela Negara* 167  
<<https://jurnal.idu.ac.id/index.php/JPBH/article/view/1190>>
- Waha, caecilia J. and Lusy KF. Gerungan, ‘Penggunaan Alat Perang Menurut Hukum Humaniter Internasional Dalam Konflik Bersenjata Antar Negara’ [2007] *Artikel*

*skripsi Fakultas Hukum Unsrat 1*

- Zych, Joanna, ‘The Use of Weaponized Kites and Balloons in the Israeli – Palestinian Conflict’ (2019) 27(5) *Security and Defence Quarterly* 71 <<https://securityanddefence.pl/The-use-of-weaponized-kites-and-balloons-in-the-Israeli-Palestinian-conflict,108677,0,2.html>>
- (ICRC), International Committee of the Red Cross, ‘Declaration (IV,3) Concerning Expanding Bullets. The Hague, 29 July 1899’, *Geneva* (1899) <<https://ihl-databases.icrc.org/en/ihl-treaties/hague-decl-iv-3-1899>>
- (ICRC), International Committee of the Red Cross, ‘Protocol (II) on Prohibitions or Restrictions on the Use of Mines, Booby-Traps and Other Devices’, *Geneva* (1980) <<https://ihl-databases.icrc.org/en/ihl-treaties/ccw-protocol-ii-1980>>
- (ICRC), International Committee of the Red Cross, ‘Protocol III to the Convention on Certain Conventional Weapons on Prohibitions or Restrictions on the Use of Incendiary Weapons, 1980’, *Geneva* (1980) <<https://ihl-databases.icrc.org/en/ihl-treaties/ccw-protocol-iii-1980>>
- (ICRC), International Committee of the Red Cross, ‘Protocol on Blinding Laser Weapons (Protocol IV to the 1980 Convention), Article 1’, *Geneva* (1980) <<https://ihl-databases.icrc.org/en/ihl-treaties/ccw-protocol-iv/article-1>>
- (OPCW), Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons, ‘Chemical Weapons Convention’, *The Hague* (1993) <<https://www.opcw.org/chemical-weapons-convention>>
- (UNODA), United Nations Office for Disarmament Affairs, ‘Biological Weapons Convention’, *United Nations* (1972) <<https://disarmament.unoda.org/biological-weapons/>>
- (UNODA), United Nations Office for Disarmament Affairs, ‘Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons’, *United Nations* (1968) <<https://disarmament.unoda.org/wmd/nuclear/npt/text/>>