

ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) DRONE DALAM PERTAHANAN : PROBLEM DAN KEMAJUAN

Endro Tri Susdarwono*¹

¹ Ilmu Komunikasi, FISIP, Universitas Peradaban Brebes Indonesia
e-mail: saniscara99midas@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini mendeskripsikan mengenai aplikasi AI dalam bidang pertahanan. Deskripsi ini membahas tentang bagaimana AI dalam teknologi drone, produk AI yang digunakan dalam industri pertahanan, serta perkembangan AI drone. Pendekatan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif, sedangkan jenis penelitian adalah penelitian deskriptif kualitatif, yaitu mendeskripsikan dan menginterpretasi apa yang ada, itu dapat mengenai kondisi/hubungan yang ada. Pendapat yang sedang tumbuh, proses yang sedang berlangsung, akibat/efek yang terjadi atau kecenderungan yang tengah berkembang. Di sektor militer dan pertahanan, drone menjadi populer untuk dikembangkan sebagai senjata tak berawak untuk bertempur atau membombardir musuh dalam perang. Namun, saat ini drone sudah digunakan untuk berpatroli di perbatasan, memantau keamanan, melacak badai dan melakukan inspeksi keselamatan. Dan banyak dari mereka juga digunakan untuk persediaan makanan. Mengembangkan drone membutuhkan navigasi berbasis visi komputer presisi tinggi dan sistem deteksi objek untuk bekerja secara efisien. Skenario perang masa depan, militer dengan gigit terus mengembangkan jejaring kendaraan drone darat dan udara serta kecerdasan buatan untuk membantu sistem analisis pertempuran. Skenario pertempuran di masa depan, militer semakin menekankan kebutuhan untuk kendaraan nirawak udara dan darat yang sepenuhnya berjejaring satu sama lain.

Kata kunci—drone, kecerdasan buatan (AI), pertahanan

Abstract

This study describes the application of AI in the defense sector. This description discusses how AI is in drone technology, AI products used in the defense industry, and the development of AI drones. The approach in this study uses a descriptive approach, while the type of research is qualitative descriptive research, which describes and interprets what exists, it can be about existing conditions / relationships. A growing opinion, an ongoing process, an effect / effect or a developing trend. In the military and defense sectors, drones are becoming popular to be developed as unmanned weapons for fighting or bombarding enemies in war. However, drones are now being used to patrol the border, monitor security, track storms and carry out safety inspections. And many of them are also used for food supplies. Developing a drone requires high-precision vision computer-based navigation and object detection systems to work efficiently. For future war scenarios, the military is steadfastly developing a network of ground and air drone vehicles and artificial intelligence to assist the battle analysis system. In a future combat scenario, the military increasingly emphasizes the need for unmanned aerial and ground vehicles that are fully networked with each other.

Keywords—artificial intelligence (AI), defense, drone

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi menghadirkan beragam sistem cerdas. Sistem cerdas tersebut diterapkan di berbagai bidang, salah satunya bidang pertahanan. Kecerdasan buatan hadir sebagai cabang ilmu dari *Computer Science* yang menjanjikan manfaat dalam menjawab kebutuhan. Kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI) merupakan bidang ilmu komputer yang mempunyai peran penting di era kini dan masa akan datang. Bidang ini telah berkembang sangat pesat di 20 tahun terakhir seiring dengan pertumbuhan kebutuhan akan perangkat cerdas .

Informasi Artikel:

Submitted: April 2021, **Accepted:** April 2021, **Published:** Mei 2021

ISSN: 2685-4902 (media online), **Website:** <http://jurnal.umus.ac.id/index.php/intech>

AI mencakup bidang yang cukup besar. Mulai dari yang paling umum hingga yang khusus. Dari *learning* atau *perception* hingga pada permainan catur, pembuktian teori matematika, menulis puisi, mengemudikan mobil, dan melakukan diagnosis penyakit. AI relevan dengan berbagai macam *task* kecerdasan, salah satu pemanfaatan AI dalam bidang pertahanan adalah diterapkannya AI pada teknologi drone militer.

Teknologi drone merupakan bidang teknologi militer yang relatif baru, insinyur militer melakukan pengembangan untuk menggabungkan drone dengan kecerdasan buatan untuk menciptakan produk yang dalam beberapa kasus mungkin sebanding dengan kinerja tim pengintai manusia. *Shield.AI*, *AeroVironment*, dan *Lockheed Martin* semua menunjukkan bagaimana kontraktor pertahanan militer menggabungkan teknologi visi komputer dan pengenalan gambar dengan drone untuk memecahkan masalah militer tanpa perlu membahayakan kehidupan manusia. Drone *Shield.AI* konon mampu menavigasi daratan yang tidak diketahui tanpa perlu pelacakan GPS[1].

Pada bulan September 2017, selama pidato Hari Pengetahuan Nasional kepada lebih dari satu juta siswa di 16.000 sekolah Rusia, Presiden Rusia Vladimir Putin mengatakan "Kecerdasan buatan adalah masa depan, tidak hanya untuk Rusia tetapi untuk semua umat manusia ... Siapa pun yang menjadi pemimpin dalam bidang ini akan menjadi penguasa dunia ". Putin juga mengatakan akan lebih baik untuk mencegah aktor tunggal mencapai monopoli, tetapi jika Rusia menjadi pemimpin dalam AI, mereka akan berbagi "teknologi mereka dengan seluruh dunia, seperti yang kita lakukan sekarang dengan teknologi atom dan nuklir"[2].

Menurut Siemens, pengeluaran militer dunia untuk robotika adalah US \$ 5,1 miliar pada 2010 dan US \$ 7,5 miliar pada 2015[3][4]. China menjadi pemain top dalam penelitian kecerdasan buatan pada 2010-an. Menurut *Financial Times*, pada tahun 2016, untuk pertama kalinya, China menerbitkan lebih banyak makalah AI daripada seluruh Uni Eropa. Ketika dibatasi pada jumlah makalah AI di 5% teratas dari makalah yang dikutip, Cina menyalip Amerika Serikat pada tahun 2016 tetapi tertinggal di belakang Uni Eropa[5]. 23% dari para peneliti yang hadir pada konferensi *American Association for Advancement of Artificial Intelligence* (AAAI) 2017 adalah orang Cina[6]. Eric Schmidt, mantan ketua Alphabet, telah memperkirakan Cina akan menjadi negara terkemuka di AI pada tahun 2025[7].

Badan Proyek Penelitian Pertahanan Tingkat Lanjut (DARPA) sedang bereksperimen dengan menggunakan segerombolan drone otonom dan robot darat untuk membantu misi militer. Dalam video pengujian baru-baru ini, DARPA menunjukkan bagaimana robotnya menganalisis dua blok kota untuk menemukan, mengelilingi, dan mengamankan bangunan kota tiruan. DARPA melakukan pengujian pada bulan Juni di Georgia, menampilkan drone dan robot berbasis darat. Demonstrasi tersebut adalah bagian dari program OFACTET (*OFFFS Swarm-Enabled Tactics*) DARPA, yang dirancang untuk menemani unit infantri kecil saat mereka bekerja di lingkungan perkotaan yang padat, dan pada akhirnya dapat meningkatkan hingga 250 drone dan robot darat. Tes pada bulan Juni adalah yang kedua dari enam tes yang direncanakan, DARPA mengatakan akan meningkatkan kompleksitas selama beberapa tahun ke depan. Ini adalah contoh lain tentang bagaimana militer mengeksplorasi potensi yang dapat dihasilkan oleh manusia / robot[8].

Proyek lain, program DARPA's Squad X, memungkinkan tentara di lapangan untuk mengumpulkan sejumlah besar informasi tentang lingkungan mereka dengan bantuan AI, drone, dan robot. Angkatan Darat AS juga telah mulai menguji penggunaan drone untuk unit-unit infantri. Baru-baru ini Angkatan Darat AS mengeluarkan drone FLIR - perangkat kecil seukuran telapak tangan - ke Resimen Infantri Parasut ke-508 Divisi Lintas Udara ke-82, yang dapat digunakan untuk terbang di depan tentara dan mengirim kembali video dan data lainnya[8].

Drone anti-radar Harpy Israel "tembak dan lupakan" dirancang untuk diluncurkan oleh pasukan darat, dan terbang secara otonom di suatu daerah untuk menemukan dan menghancurkan radar yang sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan[9]. Angkatan Darat AS baru-baru ini mengumumkan pengembangan drone yang dapat menargetkan kendaraan dan orang-orang yang menggunakan kecerdasan buatan. Dengan kata lain, drone cerdas buatan ini

sekarang dapat memutuskan (tanpa banyak keterlibatan manusia) apa dan siapa yang harus dibunuh.

Konsep AI yang diprogram untuk melakukan sesuatu yang menghancurkan lebih dari sekadar ide sekarang. Tentara AS baru-baru ini mengumumkan akan melakukan hal itu. Mereka mengembangkan drone yang dapat mendeteksi dan menargetkan kendaraan tanpa keterlibatan manusia sama sekali[10]. Menurut Futurisme, kecerdasan buatan adalah nama umum untuk ilmu mesin *embedding* dengan kecerdasan manusia. Mesin-mesin ini belajar melalui algoritma yang diunggah ke AI. Melalui algoritma ini, mesin mempelajari pola yang mereka gunakan untuk pengambilan keputusan di masa depan.

Penelitian ini mendeskripsikan mengenai aplikasi AI dalam bidang pertahanan. Deskripsi ini membahas tentang bagaimana AI dalam teknologi drone, produk AI yang digunakan dalam industri pertahanan, serta perkembangan AI drone.

2. METODE PENELITIAN

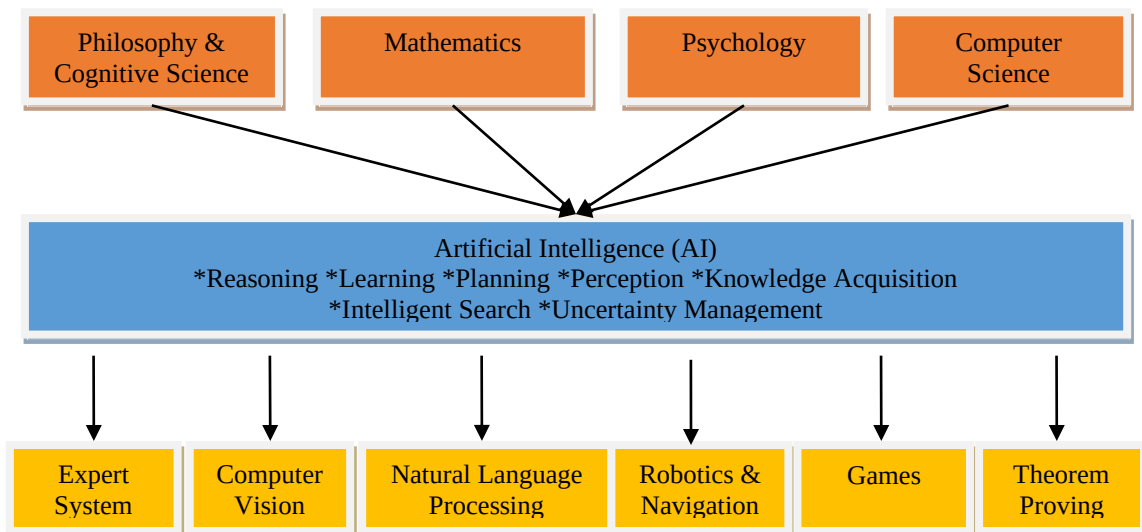
Pendekatan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif, pendekatan tersebut dimaksudkan untuk memaparkan atau menggambarkan pemahaman *Artificial intelligence* ketika diterapkan terhadap teknologi drone pada bidang pertahanan, produk AI yang digunakan dalam industri pertahanan, serta perkembangan AI drone dalam dunia militer, sedangkan jenis penelitian adalah penelitian deskriptif kualitatif, yaitu mendeskripsikan dan menginterpretasi apa yang ada, itu dapat mengenai kondisi/hubungan yang ada. Pendapat yang sedang tumbuh, proses yang sedang berlangsung, akibat/efek yang terjadi atau kecenderungan yang tengah berkembang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Supaya dapat bertindak seperti manusia, komputer harus diberi bekal pengetahuan dan kemampuan menalar. Tujuan dari sistem kecerdasan buatan dapat dibagi dalam 4 kategori[11]

1. Sistem yang dapat berpikir seperti manusia
2. Sistem yang dapat berpikir secara rasional
3. Sistem yang dapat beraksi seperti manusia
4. Sistem yang dapat beraksi secara rasional

Secara garis besar, bidang ilmu yang dipelajari dalam AI dapat dilihat dalam gambar 1.



Gambar 1 Domain Area *Artificial Intelligence* (AI)

Sumber: Budiharto & Suhartono

Di sektor militer dan pertahanan, drone menjadi populer untuk dikembangkan karena senjata tak berawak untuk bertempur atau membombardir musuh dalam perang. Namun, saat ini drone sudah digunakan untuk berpatroli di perbatasan, memantau keamanan, melacak badai dan melakukan inspeksi keselamatan. Dan banyak dari mereka juga digunakan untuk persediaan makanan. Mengembangkan drone membutuhkan navigasi berbasis visi komputer presisi tinggi dan sistem deteksi objek untuk bekerja secara efisien. Beberapa drone sekarang mampu mengumpulkan intelijen atau deteksi kimia dengan tingkat akurasi yang tinggi[12].

1. *Artificial Intelligence (AI) Drones*

Semua drone yang dibahas dalam penelitian ini dapat terbang tanpa operator manusia. Meskipun ada perbedaan dalam desain tertentu dan kemampuan masing-masing drone, secara umum, drone otonom dilatih dengan cara yang sama. Menerapkan kecerdasan buatan untuk drone adalah kombinasi perangkat mekanik, instrumen navigasi, dan visi mesin. AI di belakang drone perlu dilatih menggunakan proses pembelajaran yang diawasi.

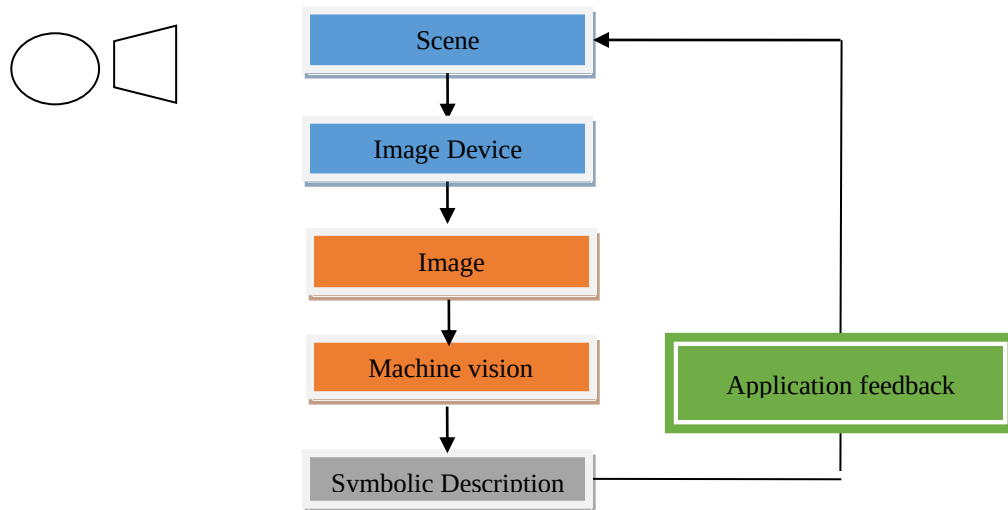
Pertama, seorang operator manusia menerbangkan drone sendiri untuk mengumpulkan data visual dan spasial dari kamera dan lidar; operasi ini direkam. Orang-orang kemudian memberi label objek pada rekaman yang dihasilkan, seperti dinding, gunung, atau sisi tebing. Rekaman yang baru berlabel kemudian dijalankan melalui algoritma pembelajaran mesin yang direncanakan untuk mengoperasikan drone. Pembelajaran mesin ini akan melatih pesawat tanpa awak untuk membedakan antara objek dalam bidang penglihatan dari kamera yang terpasang. Algoritma juga akan menghubungkan keadaan belokan dan berhenti dengan objek yang dilihat drone di bidang penglihatan kameranya. Algoritma ini pada dasarnya akan melatih drone untuk berhenti atau berputar ketika berhadapan dengan benda-benda tertentu.

Kendaraan kemudian bisa mendapatkan perintah untuk pindah ke lokasi baru. Algoritma di belakang perangkat lunak kemudian akan dapat memindahkan dirinya dan muatan operasionalnya (misalnya, perangkat yang dilengkapi pendengaran) dengan aman ke lokasi yang ditentukan. Dalam kasus drone otonom, banyak dari mereka menggunakan teknologi GPS dan pelacakan untuk memungkinkan operator merencanakan jalur umum penerbangan drone. Karena drone beroperasi secara otonom, pola penerbangan dan manuver yang tepat akan diserahkan kepada kecerdasan buatan.

A. *Computer Vision Technology*

Kecerdasan buatan merupakan teknologi yang mensimulasikan kecerdasan manusia. Komputer dapat menyelesaikan secara cepat suatu masalah dengan meniru bagaimana manusia menyelesaikan permasalahan tersebut. Salah satu cabang dari AI yang difokuskan pada pengembangan algoritma untuk menganalisis isi dari suatu gambar. *Computer vision* mencoba meniru cara kerja sistem visual manusia. *Computer vision* bertujuan agar komputer dapat mengenali suatu *image* dan mengambil suatu keputusan[11].

Dalam visi komputer terdapat 7 struktur yang mendasari elemen-elemen suatu *computer vision*, yaitu *light sources*, *scene*, *image device*, *machine vision*, *symbolic description*, dan *possible application feedback*. Gambar 2 berikut merupakan struktur dari suatu visi mesin.

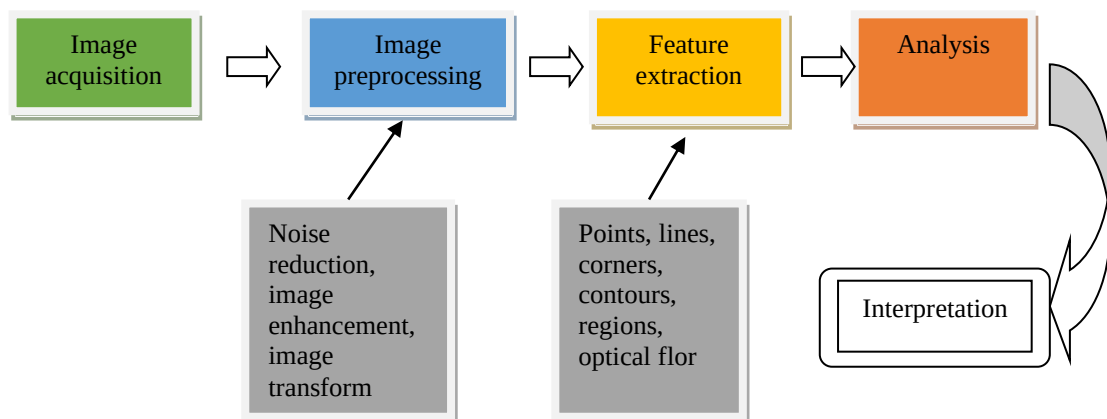


Gambar 2 Struktur visi komputer
Sumber: diolah peneliti

Adapun komponen visi komputer terdiri atas:

1. *Light sources*, merupakan sumber cahaya yang digunakan sebagai sumber untuk aplikasi seperti layaknya laser, sistem robotika dan sebagainya.
2. *Scene*, merupakan kumpulan objek.
3. *Image Device*, merupakan alat yang digunakan untuk mengubah representasi dari keadaan sesungguhnya.
4. *Machine Vision*, merupakan sistem yang menginterpretasikan gambar yang berkenaan dengan ciri-ciri, pola maupun objek yang dapat ditelusuri oleh sistem.
5. *Symbolic Description*, merupakan sistem yang dapat digunakan menganalogikan kinerja sistem ke simbol-simbol tertentu yang dimengerti oleh sistem.
6. *Possible Application Feedback*, merupakan suatu keadaan yang dapat memberikan respon untuk menerima gambar dari suatu sistem penglihatan.

Cabang ilmu ini erat kaitannya dengan pembangunan arti atau makna dari *image* ke objek secara fisik. Hal yang dibutuhkan adalah metode untuk memperoleh, melakukan proses, menganalisa, dan memahami *image*. Apabila cabang ilmu ini dikombinasikan dengan *Artificial Intelligence*, secara umum, akan menghasilkan sebuah *visual intelligence system*. Akuisisi dan pemrosesan informasi berupa *vision* ditampilkan pada gambar 3 berikut:



Gambar 3 Model Persepsi Visual pada Computer Vision
Sumber: diolah peneliti

Salah satu penerapannya adalah pada mesin terbang otonom atau apa yang kita kenal sebagai drone yang mampu menghindari halangan.

Mesin terbang otonom atau drone menggunakan teknologi visi komputer untuk melayang di udara menghindari benda-benda untuk terus bergerak di jalan yang benar. Dan sekarang kecerdasan buatan (AI) digunakan dalam drone untuk membuat mesin terbang ini lebih pintar.

Visi komputer dalam perkembangannya mampu untuk mengekstraksi informasi penting dari sebuah gambar atau video. Konsep visi komputer didasari oleh penglihatan manusia (human vision) yang sangat kompleks, ide dasarnya adalah komputer mampu mengenali setiap objek yang diamatinya dan memberikan hasil analisis sesuai dengan tugas yang diberikan ke komputer tersebut, dengan visi komputer semua permasalahan mengenai ekstraksi informasi dari gambar dan video dapat dilakukan dengan proses yang berkaitan dengan segmentasi citra[13].

Visi komputer memainkan peran penting dalam mendeteksi berbagai jenis objek saat terbang di udara. Kinerja tinggi pada pemrosesan gambar papan dan jaringan saraf drone digunakan untuk deteksi objek, klasifikasi, dan pelacakan saat terbang ke udara. Jaringan saraf pada drone membantu mendeteksi berbagai jenis objek seperti kendaraan, kaki, bangunan, pohon, objek di atau dekat permukaan air, serta beragam medan. Visi komputer juga membantu mendeteksi makhluk hidup seperti manusia, paus, hewan darat dan mamalia laut lainnya dengan tingkat akurasi yang tinggi[11].

Aplikasi Penglihatan Komputer di Drone:

1. Pelacakan objek
2. Navigasi mandiri
3. Teknologi pendeteksi rintangan dan penghindaran benturan

Visi komputer dalam drone membantu melacak objek saat bekerja untuk navigasi mandiri dan mendeteksi rintangan untuk menghindari tabrakan dari objek tersebut. Sementara drone pelacakan objek menangkap data waktu-nyata selama penerbangan, memprosesnya dengan sistem intelijen *on-board* secara waktu-nyata, dan membuat keputusan independen-manusia berdasarkan pada data yang diproses. Sementara di sisi lain, dalam navigasi drone sendiri mendapatkan koordinat GPS yang ditentukan sebelumnya tentang titik keberangkatan dan tujuan, dengan kemampuan untuk menemukan cara yang paling optimal dan sampai di sana tanpa kontrol manual berkat kemajuan penglihatan komputer yang diaktifkan AI.

Demikian pula, navigasi GPS tidak cukup untuk menyelesaikan masalah penghindaran benturan. Hasilnya, drone atau objek terbang otonom menabrak pohon, bangunan, tiang tinggi, drone, dan berbagai jenis objek tak terbatas yang sama berada di lingkungan alami. Di sini, drone perlu dilatih dengan sejumlah besar set data untuk membuatnya belajar dan mendeteksi berbagai objek dan hambatan, baik statis maupun bergerak, dan menghindarinya saat bergerak dengan kecepatan tinggi. Dan adalah mungkin ketika penjelasan gambar memastikan menyediakan data yang dianotasi dengan tepat untuk melatih model AI untuk penerbangan mandiri.

B. Deep Machine Learning

Metode *learning* yang diimplementasikan ke dalam sebuah mesin dalam hal ini drone sudah banyak digunakan. Tentu, karena hal ini merupakan salah satu cara yang baik untuk membuat mesin mempunyai sifat cerdas. Dengan beberapa data positif dan negatif, pembelajaran diberikan kepada mesin. Mesin akan belajar apabila ada data testing yang diberikan dimana data tersebut lebih mendekati pada data positif yang pernah dipelajarinya[11].

Hasilnya, mesin tersebut akan memberikan penilaian kepada data testing dengan nilai positif. Sebaliknya, apabila data testing yang diberikan negative, maka mesin juga akan mengenali bahwa data tersebut bernilai negative sesuai dengan yang pernah dipelajari sebelumnya. *Learning* di dalam kecerdasan buatan biasanya dituliskan secara simbolis dan menurut pandangan kebanyakan orang, hal ini merupakan cara yang cukup natural.

Dari semua cara menuliskan representasi hipotesis, logical formula adalah cara yang paling baik. Terbatas pada *propositional logic*, contoh-contoh yang direpresentasikan dengan

cara menunjukkan *property* dan nilai mereka. Representasi ini tidak berbeda dengan pasangan atribut dan nilai.

Learning disini diperoleh dengan mencari konsep pada hierarki yang paling pas untuk data yang ada. Dua jenis data yang digunakan adalah data positif (data untuk mempelajari konsep yang benar) dan data positif (kebalikan/lawan dari konsep yang benar).

Bagian besar dari kecerdasan buatan adalah pembelajaran mesin. Teknologi AI menjadi sangat maju sehingga mereka juga belajar mendalam, yang mensimulasikan cara kerja otak manusia. Pembelajaran mendalam adalah sistem rumit yang meniru cara kerja otak manusia. Cara yang sama seperti otak manusia menggunakan jaringan saraf untuk mendeteksi pola dan perincian — sistem yang serupa tertanam ke dalam mesin. *Deepmind* adalah salah satu organisasi yang mendorong batas-batas teknologi AI dan secara khusus ide pembelajaran mendalam. Mereka percaya itu bisa menjadi kemajuan terpenting dalam sains dan mungkin bisa memecahkan banyak masalah dunia yang kita hadapi saat ini.

Visi komputer sekarang didukung dengan pembelajaran mesin dan algoritma pembelajaran yang dalam membuat perubahan drastis dalam industri drone. Ini membantu algoritma untuk belajar dari gambar yang diambil dari berbagai objek yang datang saat menggunakan drone untuk berbagai keperluan. Objek diberi catatan untuk membuatnya dikenali oleh drone melalui visi komputer. Dan berbagai macam entitas diberi label untuk memastikan drone dapat mendeteksi dan memutuskan arah dan kontrolnya untuk terbang dengan aman menghindari rintangan di jalur[12].

C. Neural Network

Ide mendasar dari *Artificial Neural Network* (ANN) adalah mengadopsi mekanisme berpikir sebuah sistem atau aplikasi yang menyerupai otak manusia, baik untuk pemrosesan berbagai sinyal elemen yang diterima, toleransi terhadap kesalahan/*effort*, dan *parallel processing*.



Gambar 4 Struktur *Artificial Neural Network* (ANN)

Sumber: diolah peneliti

Jaringan saraf tiruan biasanya tersusun dari elemen-elemen pada lapisan-lapisan yang terhubung dan diberi bobot. Jaringan ini memodifikasi bobot tersebut berdasarkan serangkaian input yang diberikan dari luar sistem tersebut, sehingga menghasilkan output yang konsisten dan serupa dengan input yang diberikan. Biasanya, setiap elemen akan memproses berdasarkan operasi matematika yang telah diberikan pada setiap elemen[13].

Karakteristik dari ANN dilihat dari pola hubungan antar neuron, metode penentuan bobot dari tiap koneksi, dan fungsi aktivasinya. Gambar 4 menjelaskan struktur ANN secara mendasar, yang dalam kenyataannya tidak sesederhana seperti itu.

1. Input, berfungsi seperti dendrite
2. Output, berfungsi seperti akson
3. Fungsi aktivasi, berfungsi seperti sinapsis

Neural network dibangun dari banyak node/unit yang dihubungkan oleh link secara langsung. Link dari unit yang satu ke unit yang lainnya digunakan untuk melakukan propagasi aktivasi dari unit pertama ke unit selanjutnya. Setiap link memiliki bobot numerik. Bobot ini menentukan kekuatan serta penanda dari sebuah konektivitas. Proses pada ANN dimulai dari input yang diterima oleh neuron beserta dengan nilai bobot dari tiap-tiap input yang ada.

Setelah masuk ke dalam neuron, nilai input yang ada akan dijumlahkan oleh suatu fungsi perambatan (*summing function*). Fungsi ini dilambangkan dengan sigma (Σ). Hasil penjumlahan akan diproses oleh fungsi aktivasi setiap neuron. Pada proses ini akan dibandingkan hasil penjumlahan dengan *threshold* (nilai ambang) tertentu. Jika nilai melebihi *threshold*, maka aktivasi neuron akan dibatalkan, sebaliknya, jika masih dibawah nilai *threshold*, neuron akan diaktifkan.

Setelah aktif, neuron akan mengirimkan nilai output melalui bobot-bobot output nya ke semua neuron yang berhubungan dengannya. Proses ini akan terus berulang pada input-input selanjutnya. ANN terdiri dari banyak neuron. Neuron-neuron ini akan dikelompokkan ke dalam beberapa layer. Neuron yang terdapat pada tiap layer dihubungkan dengan neuron pada layer lainnya. Hal ini tentunya tidak berlaku pada layer input dan output, tapi hanya layer yang berada di antaranya.

Informasi yang diterima di layer input dilanjutkan ke layer-layer dalam ANN satu persatu hingga mencapai layer terakhir/layer output. Layer yang terletak di antara input dan output disebut sebagai hidden layer. Namun, tidak semua ANN memiliki hidden layer, ada juga yang hanya terdapat layer input dan output saja.

2. Produk Industri Pertahanan untuk AI Drone

1. UAV AeroVironment

Sebagian besar lini produk UAV AeroVironment, termasuk seri Raven, dirancang untuk dioperasikan dan digunakan dalam situasi pertempuran oleh satu orang di lapangan. Menurut perusahaan, personel militer di lapangan dapat merakit drone dalam 5 menit dan melemparkannya ke udara untuk menerbangkannya. Secara tradisional, tim operator militer bekerja sama dalam misi UAV; beberapa tim mempertahankan drone, sementara yang lain mengemudikan atau merencanakan kursus penerbangan drone[1].

UAV semacam itu dapat memberi pasukan militer kemampuan untuk mengumpulkan data yang memungkinkan mereka bergerak lebih cepat dan memeriksa apakah mereka sedang dikejar selama pengintaian taktis, pelacakan, penilaian pertempuran, dan misi kartografi. Drone dapat memungkinkan operator untuk membuat keputusan tanpa khawatir bahwa mereka mungkin disergap dari belakang.

2. Desert Hawk III

Lockheed Martin menawarkan *Desert Hawk III*, sebuah drone yang dikembangkan untuk digunakan di lapangan oleh satu operator, mirip dengan seri *Raven Aerovironment*. *Desert Hawk III Lockheed Martin* dapat merencanakan jalur penerbangan sebelumnya dan dapat melatih operator baru tentang cara mengoperasikan dan menggunakannya di lapangan.

Lockheed Martin mendapatkan kontrak dengan Kementerian Pertahanan Inggris selama Perang di Afghanistan. *Desert Hawk III* saat ini berada di bawah status "Kapasitas Operasi Penuh" Kementerian Pertahanan Inggris. Menteri Pertahanan Inggris Philip Dunne mengatakan, "*Desert Hawk* telah membuktikan nilai kegunaannya pada operasi di Afghanistan, memberikan Angkatan Bersenjata Inggris dengan intelijen vital dan memungkinkan komandan Angkatan Bersenjata Inggris untuk tetap selangkah lebih maju dari musuh[16]."

3. Nova

Sheild.AI menawarkan *Nova*, sebuah drone quadrotor otonom yang menjalankan perangkat lunak *Hivemind*. *Desain drone quadrotor* menggunakan empat turbin baling-baling untuk mencapai gaya dorong yang berlawanan dengan desain sayap tetap dari UAV yang lebih besar yang biasa digunakan dalam militer.

Sheild.AI mengklaim *Hivemind* dapat membantu operator militer menggunakan pesawat tanpa awak untuk menjelajahi daerah yang tidak memiliki GPS, seperti interior bangunan dan gua, untuk mengumpulkan misi intelijen[17].

4. Neurala Brain

Neurala menawarkan *Neurala Brain*, perangkat lunak senama yang diklaim membantu drone yang dilengkapi dengan kamera, mengenali dan mengidentifikasi target yang telah ditentukan dan kemudian memperingatkan operator manusia. Neurala mengklaim perangkat

lunaknya dapat menyisir kerumunan untuk menemukan dan mengidentifikasi orang-orang yang ditarget atau ditentukan. *Neurala Brain* juga dapat memeriksa peralatan industri besar, seperti menara telepon, dan menghasilkan laporan kerusakan waktu nyata.

Perusahaan menyatakan model pembelajaran mesin di belakang perangkat lunak itu dilatih pada ribuan gambar berlabel, seperti foto orang-orang dalam kerumunan. Gambar berlabel ini kemudian akan dijalankan melalui algoritma pembelajaran mesin perangkat lunak. Ini akan melatih algoritma untuk membedakan urutan dan pola 1 dan 0, serupa dengan mata manusia, membentuk gambar dari konten yang telah dilatih, seperti orang di antara kerumunan.

Neurala Brain juga kemungkinan membutuhkan pengenalan wajah, yang dilengkapi dengan pelatihan tambahan. Foto-foto orang tertentu, kemungkinan diambil dari media sosial atau database pemerintah, perlu dijalankan melalui algoritma pembelajaran mesin juga. Algoritma pembelajaran mesin ini pada dasarnya akan melatih perangkat lunak untuk mengidentifikasi orang-orang yang ditarget atau ditentukan di antara kerumunan. Ketika dilengkapi dengan drone militer, perangkat lunak dapat mengidentifikasi target spesifik di lapangan. Sistem kemudian memberi tahu operator manusia bahwa target mungkin telah ditemukan.

Neurala mengklaim perangkat lunak mereka menggunakan lebih sedikit data dan membutuhkan lebih sedikit waktu untuk pelatihan, perangkat lunak ini hanya membutuhkan 20% gambar per kelas yang biasanya dibutuhkan waktu 20 menit. Pelatihan pengenalan gambar biasanya membutuhkan data gambar atau video berlabel dalam jumlah besar. Tidak jelas seberapa akurat perangkat lunak mereka jika dilatih pada gambar yang lebih sedikit.

3. Perkembangan AI Drone

Sejumlah negara berlomba mengejar pengembangan dan produksi kendaraan udara tak berawak semi-otonom dan otonom (UCAV) untuk dijadikan pelengkap pesawat tempur berawak. Royal Australian Air Force berencana untuk menerbangkan prototipe Loyal Wingman awal tahun 2021 - penampang radar yang dikurangi (RCS) UCAV terbang dengan kecepatan subsonik tinggi atau supersonik rendah dan memberikan dukungan kepada para pejuang berawak melalui senjata dan pembagian data UCAV. Bagian dari upaya itu adalah *Airforce Teaming System* (ATS) Boeing yang panjangnya 38 kaki, yang terbang untuk pertama kalinya November 2019[12].

Armada test otonom Boeing sedang menguji kemampuan *teaming*, sistem misi dan AI. Pemerintah Queensland mendukung pengembangan teknologi sistem otonom Boeing melalui kemitraan Advance Queensland-nya. Boeing Australia diaktifkan oleh AI, ATS adalah pesawat modular dan sangat dapat disesuaikan dengan kemampuan penerbangan seperti misi tempur. Boeing mengembangkan bagaimana ATS sebagai upaya untuk memungkinkan kerjasama tanpa awak - berawak di mana sistem tanpa awak bisa "melengkapi dan mendukung ancaman spesifik – berbasis misi[15].

Kerajaan Inggris juga melihat konsep tanpa awak seperti itu melalui Proyek Nyamuknya, dan pemerintah Prancis dan Jerman juga mengembangkan konsep tersebut untuk program *Future Combat Air System* (FCAS). Konsep-konsep tersebut memungkinkan keterlibatan segerombolan UCAV yang lebih ringan yang bekerja bersama-sama dengan pesawat tempur berawak.

Angkatan Udara Amerika Serikat, juga mengembangkan konsep serupa dengan melakukan inisiatif Skyborg yang menggunakan AI untuk mengendalikan UAS berbiaya rendah untuk membantu pesawat berawak, seperti Lockheed Martin F-35. Salah satu peserta kunci dalam inisiatif ini adalah Kratos XQ-58A Valkyrie 30 kaki, yang telah terbang tiga kali dan memiliki kemampuan kecepatan jelajah lebih dari 0,7 Mach. Valkyrie dirancang untuk lepas landas rel dan pendaratan parasut dan dengan demikian tidak memerlukan landasan pacu atau kapal induk. Kratos mengatakan bahwa drone-nya juga dibuat dengan harga yang terjangkau, karena harganya antara \$ 1 juta dan \$ 3 juta [15].

Badan Proyek Penelitian Pertahanan Lanjutan (DARPA) AS juga terlibat dalam upaya pengembangan AI UAS, termasuk program *Offensive Swarm-Enabled Tactics* (OFFSET) untuk

melengkapi pertempuran tentara di daerah perkotaan dengan kawanan hingga 250 UAS dan sistem darat tak berawak. Perusahaan, seperti Northrop Grumman dan Raytheon, mengambil bagian dalam program ini. DARPA juga memimpin upaya penelitian dengan *AeroVironment* yang berbasis di California untuk mempelajari bagaimana militer dapat belajar dari mekanisme penerbangan serangga untuk meningkatkan otonom UAS dengan mengurangi perhitungan yang diperlukan untuk AI[17].

Lab Penelitian Angkatan Udara bekerja pada program "Skyborg", yang bertujuan untuk memasang AI dengan manusia di kokpit. Tujuannya adalah untuk menggabungkan jaringan Skyborg ke dalam Valkyrie bersama para pejuang/penempur pesawat berawak, sehingga alat berat itu dapat belajar cara terbang dan bahkan melatih dengan pilotnya. Drone kemudian akan dikirim bersama F-35 Joint Strike Fighters atau pejuang lain untuk mencari wilayah musuh sebelum serangan, atau untuk mengumpulkan informasi intelijen untuk pilot dalam formasi. Ini adalah tentang menambah pejuang manusia, tidak menggantikannya, dan menempatkan semua jenis muatan menarik pada Valkyrie untuk benar-benar menekankan paket misi itu.

Angkatan Udara AS bertujuan untuk mendorong penggunaan drone tempur robot, target yang ditentukan adalah mempunyai kemampuan untuk menerbangkan drone pertama "Skyborg" pada tahun 2023. Pengembangan penelitian drone ini membayangkan Skyborg sebagai penggabungan kecerdasan buatan dengan drone bertenaga jet. Hasilnya adalah drone yang mampu terbang bersama jet tempur, melakukan misi berbahaya. Drone Skyborg akan jauh lebih murah daripada pesawat pilot, memungkinkan Angkatan Udara untuk menumbuhkan armadanya dengan biaya lebih rendah.

Angkatan Udara, menurut Defense News, akan menghadiahkan kontrak dengan total \$ 400 juta kepada satu atau lebih perusahaan untuk mengembangkan berbagai jenis drone Skyborg. Drone akan "attributable", artinya mereka akan dirancang untuk menerbangkan beberapa penerbangan, tetapi Angkatan Udara tidak akan berkerlingat jika kehilangan satu. Drone diharapkan terbang pada tahun 2023.

Skyborg awalnya dipahami sebagai kecerdasan buatan terbang. Skyborg dimaksudkan untuk beroperasi baik sebagai bagian dari pesawat tempur yang dikemudikan, memberikan asisten tipe R2-D2 kepada pilot manusia, atau sebagai AI yang menerbangkan drone otonom sendiri. Di bawah iterasi saat ini, Skyborg AI akan menerbangkan drone tempur tinggi yang mempunyai performa tinggi. Drone Skyborg sekarang dikembangkan untuk menjadi kendaraan udara tempur yang mampu melakukan misi berbahaya, seperti memburu atau mengganggu jaringan pertahanan udara musuh, melakukan misi pengintaian di belakang garis musuh, atau menyerang target di wilayah udara yang dipertahankan dengan kuat. Sebuah pesawat tak berawak Skyborg juga dapat membawa rudal udara-ke-udara untuk pesawat tempur berkarakter siluman perang seperti F-22 Raptor atau F-35 Joint Strike Fighter[15].

Boeing Australia bekerja sama melakukan pengembangan AI drone bersama Angkatan Udara Australia dengan prototipe drone bertenaga jet yang mereka harapkan suatu hari akan terbang bersama pesawat tempur berawak sambil membawa kecerdasan buatan ke medan perang. The Loyal Wingman, pada 38-kaki-panjang (11,5 meter) dan dengan jangkauan 2.000 mil (3.218,6 kilometer), akan menggunakan kecerdasan buatan untuk terbang secara mandiri, atau mendukung pesawat berawak, sambil menjaga jarak yang aman antara pesawat lain. Boeing akan dapat terlibat dalam perang elektronik serta misi intelijen, pengintaian dan pengawasan dan bertukar dengan cepat antara peran tersebut[14].

4. KESIMPULAN

Skenario perang masa depan, militer dengan gigit terus mengembangkan jejaring kendaraan drone darat dan udara serta kecerdasan buatan untuk membantu sistem analisis pertempuran. Skenario pertempuran di masa depan, militer semakin menekankan kebutuhan untuk kendaraan nirawak udara dan darat yang sepenuhnya berjejaring satu sama lain. Ini sangat penting sebagai cara untuk sepenuhnya mempertahankan unit lapis baja yang maju dalam

perang dan untuk mengejar aplikasi baru dari *Combined Arms Maneuver*. Sebagian besar hal ini tergantung pada pengambilan langkah baru dengan sistem otomasi dan kecerdasan buatan (AI), tidak hanya menghubungkan kendaraan berawak dengan drone udara dan darat, tetapi juga memperluas opsi komando dan kontrol dengan menghubungkan antar-drone dalam pertempuran secara otonom.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Roth, Marcus, "AI in Military Drones and UAVs – Current Applications", <https://emerj.com/ai-sector-overviews/ai-drones-and-uavs-in-the-military-current-applications/>, diakses tanggal 23 Juli 2020 pukul 10.30
- [2] Clifford, Catherine, "[In the same way there was a nuclear arms race, there will be a race to build A.I., says tech exec](#)", diakses tanggal 15 Juli 2020 pukul 11.00
- [3] The Economist, "[Getting to grips with military robotics](#)", diakses tanggal 1 Agustus 2020 pukul 14.00
- [4] Siemens, "[Autonomous Systems: Infographic](#)". www.siemens.com. Retrieved 7 February 2018.
- [5] *China seeks dominance of global AI Industry*, 2017, Financial Times, London.
- [6] Kopf, Dan. *China is rapidly closing the US's lead in AI research*, 2018, Quartz.
- [7] The Economist. *The battle for digital supremacy*, 2018, New York.
- [8] Peters, Jay, "Watch DARPA test out a swarm of drones", <https://www.theverge.com/2019/8/9/20799148/darpa-drones-robots-swarm-military-test>, diakses tanggal 6 Juli 2020 pukul 14.00
- [9] DW.COM, "'Killer robots': autonomous weapons pose moral dilemma | World| Breakings news and perspectives from around the globe | DW | 14.11.2017", diakses tanggal 5 Juli 2020 pukul 13.00
- [10] Lee, Peter, "The US Army is developing unmanned drones that can decide who to kill", <https://www.businessinsider.com/the-us-army-is-developing-unmanned-drones-that-can-decide-who-to-kill-2018-4?r=US&IR=T>, diakses tanggal 2 Agustus 2020 pukul 11.00
- [11] Budiharto, Widodo et al. *Artificial Intelligence: Konsep dan Penerapannya*, 2014, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [12] Bisen, Vikram Singh, "How AI Based Drone Works: Artificial Intelligence Drone Use Cases", <https://medium.com/vsinghbisen/how-ai-based-drone-works-artificial-intelligence-drone-use-cases-7f3d44b8abe3>, diakses tanggal 20 Juli 2020 pukul 08.30
- [13] Amrizal, Victor & Qurrotul Aini. *Kecerdasan Buatan*, 2013, Halama Moeka Publishing, Jakarta.
- [14] Greene, Andrew, "Australian-designed AI attack drone prototype unveiled by Boeing ahead of mass production", <https://www.abc.net.au/news/2020-05-05/ai-attack-drone-australian-designed-prototype/12215612>, diakses tanggal 1 Juli 2020 pukul 09.30
- [15] Lendon, Brad. *Australian-designed AI attack drone prototype unveiled by Boeing ahead of mass production*, 2020, CNN, London.
- [16] Mizokami, Kyle, "The Air Force's AI-Powered 'Skyborg' Drones Could Fly as Early as 2023", <https://www.popularmechanics.com/military/aviation/a32631612/skyborg-drones-2023/>, diakses tanggal 11 Agustus 2020 pukul 11.00
- [17] By J.R. Wilson, "Artificial intelligence (AI) in unmanned vehicles", <https://www.militaryaerospace.com/home/article/16709577/artificial-intelligence-ai-in-unmanned-vehicles>, diakses tanggal 10 Agustus 2020 pukul 09.30