



Konsep dan Prototipe Pengukur Indeks Pertahanan Negara Sebagai Dasar Pembuatan Aplikasi *Mathemathic Strategy*

Diva Hardiestya Fanny

Universitas Pertahanan Republik Indonesia

Fulkan Kafilah Al Husein

Universitas Pertahanan Republik Indonesia

Alamat: Kawasan IPSC Sentul, Sukahati, Kec. Citeureup, Bogor, Jawa Barat, 16810, Indonesia

Korespondensi penulis: hardiestya05@gmail.com, fulkan.kafilah@gmail.com

Abstrak. Di era revolusi industri 4.0, ancaman, tantangan, hambatan dan gangguan yang dihadapi sebuah negara seringkali tidak dapat diprediksi. Yang mana, ini berakibat pada sulitnya penentuan pembangunan kekuatan pertahanan negara, penggunaan kekuatan pertahanan negara, dan pembinaan kekuatan pertahanan yang tepat dan efisien. Padahal, memahami dan menentukan hal diatas begitu penting. Ini karena umumnya keputusan yang berkenaan dengan pertahanan negara relatif bermodalkan besar dan implikasinya-pun besar. Dengan kita dapat memprediksi ancaman, tantangan, hambatan dan gangguan dengan sebuah metode, maka tantangan tersebut dapat terjawab. Dan untuk memprediksikannya, penulis membuat konsep dan prototipe pengukur indeks pertahanan negara sebagai solusi. Singkatnya, dengan mengetahui Indeks Pertahanan Negara, maka dapat diketahui, daerah mana yang sedang menghadapi ancaman terbesar. Lalu, dengan analisis menggunakan Modified AHP (*Analytical Hierarchy Process*), dapat ditelusuri bagaimana perbandingan pertahanan satu daerah dengan yang lain untuk nanti diputuskan mana yang perlu ditangani terlebih dahulu. Dan akhirnya, setiap keputusan pembangunan kekuatan, penggunaan kekuatan dan pembinaan kekuatan nasional dapat diukur secara kuantitatif dengan aplikasi *Mathemathic Strategy* tersebut. Diharapkan dengan berhasilnya penelitian ini, dapat ikut serta dalam membantu tujuan nasional untuk mempertahankan negara sebagaimana diamanatkan di Pembukaan UUD serta mengimplementasikan usaha pertahanan negara yang dicantumkan di UU no 3 tahun 2002.

Keywords: MATSTRAT, kuantitatif, AHP, Ancaman.

Abstrak. In the era of the industrial revolution 4.0, threats, challenges, and obstacles faced by a country are often unpredictable. Which causes, difficulty of building the development of national defense, the use of national defense forces, and the development of appropriate and efficient defense forces. Whereas, understanding and determining the issue above very important. Its because, basicly, decisions made about national defense are relatively expensive and has bid implication. By being able to predict the threats, challenges, and obstacles by some method, the challenge can be answered. And to predict it, the author makes a concept and prototype for measuring national defense index as a solution. By knowing the National Defense Index, it can be seen which area is facing the biggest threat. Then, with analysis using Modified Anatical Hierarchy Process method, people can compare the threat for all area in the country one another and decide which one needs to be handled first. And finally, every decision to build strength, use force and build national strength can be measured quantitatively with the *Mathemathic Strategy* application. It is hoped that with the success of this research, it can participate in helping the national goal of defending the country as mandated in the Preamble to the Constitution and implementing national defense efforts as stated in Law No. 3 of 2002.

Kata Kunci: MATSTRAT, quantitative, AHP, Threat

PENDAHULUAN

Sebagai anak bangsa, sudah semestinya tanggungjawab untuk mewujudkan tujuan nasional yang telah diamanatkan oleh pembukaan UUD 1945 menjadi sebuah hal yang harus diwujudkan. Tujuan nasional yang disebutkan di pembukaan UUD 1945 secara singkat adalah menciptakan Indonesia yang maju, mandiri, sejahtera, berkeadilan

berdasarkan iman dan takwa kepada Tuhan Yang Maha Kuasa. Dan demi mencapai itu semua, dibutuhkan kualitas pertahanan negara yang Tangguh yang dapat menjamin keamanan negara tersebut. Dihubungkan dengan pertahanan negara, menurut UU no 3 tahun 2002, definisi pertahanan negara adalah usaha untuk mewujudkan satu kesatuan pertahanan negara guna mencapai tujuan nasional.

Di sisi lain, zaman menyebabkan tatanan kehidupan manusia mengalami perubahan yang sangat signifikan. Perubahan itu sangat dipengaruhi oleh perkembangan ilmu pengetahuan. Tentunya, itu terjadi karena sifat dari ilmu pengetahuan yang menyebabkan perubahan pada perilaku dan kemajuan manusia dalam berfikir. Hal itu juga yang kemudian mendasari terjadinya perubahan pada bidang industri. Hingga saat jurnal ini ditulis, manusia telah sampai pada tahap era industri 4.0. Artinya, industri telah berkembang dalam empat tahap atau fase. Pada era ini, industri memiliki kompleksitas dan ruang yang lebih luas. Ini sesuai dengan yang dikatakan oleh Dr. Slamet Rosyadi (Rosyadi, 2018) dimana pada era ini terjadi kemajuan teknologi baru yang mengintegrasikan antara 3 dunia, yakni dunia digital, fisik dan biologis. Perkembangan itu berimplikasi pada hampir semua bidang kehidupan manusia. Mulai dari ekonomi, industri, pemerintahan hingga hampir semua disiplin ilmu. Termasuk salah satunya bidang pertahanan dan ancaman negara.

Perkembangan diatas tentunya menyebabkan sebuah fenomena dinamika kekuatan pertahanan dan ancaman yang berubah dengan begitu cepat. Kekuatan pertahanan yang dahulu seringkali dinilai dari kekuatan angkatan bersenjata sebuah negara, sekarang tidak lagi begitu. Belum tentu sebuah negara dengan kekuatan angkatan bersenjata yang lebih kuat dapat mengalahkan negara dengan kekuatan angkatan bersenjata yang lebih lemah. Fakta ini dapat kita lihat pada kasus perang Yaman melawan Arab Saudi pada perang Yaman, Israel melawan Palestina pada konflik Israel-Palestina, hingga Iran melawan Irak pada perang teluk. Dari fakta tersebut, maka dapat disimpulkan sifat dari pertahanan kini begitu dinamis dan fleksibel. Faktor yang mempengaruhi kekuatan pertahanan sebuah negara itu sendiri juga cukup banyak dan berubah-ubah. Mulai dari lokasi, posisi, kepentingan, ancaman, modal hingga tujuan sebuah negara mempengaruhi. Dan ini semua dipengaruhi oleh ancaman itu sendiri. Ancaman yang sekarang tidak hanya bersifat militer akan tetapi juga nir-militer serta hybrid membuat pertahanan negara terkadang dapat ditembus meski tampak kuat pada luarnya. Contohnya dapat kita lihat ancaman ekonomi, politik, ideologi, hingga ancaman siber yang dapat masuk ke sebuah negara terkadang bahkan tanpa melewati batas negara. Ini sudah seharusnya menjadi perhatian khusus bagi kita semua dimana dinamika pertahanan serta ancaman yang terjadi di era 4.0 seharusnya mendapat sebuah solusi.

Ditambah lagi, sebagaimana diketahui, bidang pertahanan adalah bidang yang memerlukan modal besar. Misalnya saja pembentukan komcad pada tahun 2021 lalu, dilansir dari (Nurhuda, 2021), dibutuhkan anggaran lebih dari 2 Triliun lebih. Dimana, anggaran sebesar itu sudah termasuk penghematan jika menurut pada pendapat kementerian pertahanan itu sendiri. Tentu, dengan keputusan-keputusan pertahanan yang

nilainya besar tersebut, dibutuhkan sebuah dasar pertimbangan pengembangan kekuatan, penggunaan kekuatan dan pembinaan kekuatan pertahanan negara. Dan Indeks pertahanan negara dapat menjadi salah satunya.

Sampai disini, tampak bahwa dibutuhkan sebuah alat ukur dari pertahanan dan ancaman negara untuk menyelesaikan masalah diatas. Dalam hal ini, Idenya adalah, dengan dapat diukurnya kekuatan pertahanan negara dan ancaman negara, prioritas pengembangan kekuatan pertahanan, penggunaan kekuatan pertahanan serta pembinaan kekuatan pertahanan dapat dirumuskan. Sehingga dari prioritas tersebut, maka keputusan pengembangan kekuatan pertahanan, penggunaan kekuatan pertahanan serta pembinaan kekuatan pertahanan dapat terukur dengan baik sehingga baik dari sisi biaya maupun usaha dapat efektif dan efisien. Namun begitu, sebagaimana disebutkan sebelumnya, kekuatan pertahanan dan ancaman sifatnya adalah sangat dinamis dan rahasia. Pengukuran langsung tidak dapat dilakukan terhadap kedua hal tersebut. Maka disini, penulis menyarankan sebuah aplikasi sebuah konsep dan prototipe indeks pertahanan negara, yang akan mengukur pertahanan negara berbasis kedaulatan negara, keutuhan wilayah dan keselamatan bangsa (apa yang dipertahankan sebuah negara). Dalam hal ini diasumsikan, jika kedaulatan negara, keutuhan wilayah dan keselamatan bangsa dapat dicapai sebuah negara, maka pertahanan negara tersebut dianggap baik. Terlepas dari kualitas kekuatan pertahanannya dan ancamannya. Namun bukan berarti, dalam hal ini pertahanan negara dan ancaman menjadi tidak dipertimbangkan, pertahanan negara dan ancaman nantinya akan tetap dipertimbangkan namun tidak dengan mengukur nilainya. Akan tetapi dengan mengklasifikasikan, pengaruh pengembangannya pada kedaulatan negara, keutuhan wilayah dan keselamatan bangsa. Dengan mengetahui pengaruhnya, maka ketika nanti pada indeks pertahanan negara ditemukan keutuhan wilayah suatu negara nilainya kurang tangguh, pengguna akan langsung tahu kekuatan pertahanan apa yang harus ditingkatkan.

KAJIAN TEORITIS

Definisi Negara.

Menurut (Prof. Miriam Budihardjo, 2003), Negara adalah organisasi yang dalam sesuatu wilayah dapat memaksakan kekuasaannya secara sah terhadap semua golongan kekuasaan lainnya dan yang dapat menetapkan tujuan-tujuan dari kehidupan itu. Negara adalah organisasi kekuasaan yang berdaulat dengan tata pemerintahan yang melaksanakan tata tertib atas orang-orang di daerah tertentu (Sabon, Max Boli. 2019). Negara juga merupakan suatu wilayah yang memiliki suatu sistem atau aturan yang berlaku bagi semua individu di wilayah tersebut, dan berdiri secara independen. Syarat primer sebuah negara adalah memiliki rakyat, memiliki wilayah dan memiliki pemerintahan yang berdaulat. Sedangkan syarat sekundernya adalah mendapat pengakuan dari negara lain. Di dalam UU No 34 Tahun 2004 Negara didefinisikan sebagai Negara Kesatuan Republik Indonesia yang berdasarkan Pancasila dan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945. Sehingga dapat disimpulkan bahwa negara adalah sebuah organisasi besar yang membawa tujuan bersama di suatu

wilayah tertentu. Mengetahui hal tersebut, maka usaha untuk mempertahankan negara menjadi begitu penting, guna melancarkan tujuan bersama yang ingin dicapai dan melindungi organisasi negara serta wilayah-nya itu sendiri.

Definisi Indeks.

Secara Bahasa, Indeks berarti penunjuk. Indeks pada dasarnya digunakan untuk menunjukkan nilai relative terhadap sesuatu hal. Indeks sering digunakan di dunia ekonomi. Berikut beberapa Istilah indeks berdasarkan Ilmu ekonomi. Menurut otoritas Jasa Keuangan, Indeks adalah angka untuk menyatakan tingkat harga, volume perdagangan, dan sebagainya di dalam jangka waktu tertentu dalam perbandingan dengan suatu nilai, dinyatakan dengan angka 100 untuk periode dasar tertentu; perbankan: tingkat bunga yang digunakan sebagai dasar penetapan variabel suku bunga kredit, sering juga disebut indeks biaya dana; ilmu ekonomi: ukuran statistik dari perubahan suku bunga dalam perekonomian, misalnya indeks indikator utama perekonomian yang cenderung menjadi indikator perubahan daur usaha; surat berharga: indikator kinerja pasar uang, misalnya indeks Standard & Poor 500 (index). Dalam bidang ekonomi dan keuangan, indeks adalah ukuran statistik perubahan dalam kelompok representatif dan titik data individual. Data ini didapatkan lewat sejumlah sumber, seperti kinerja perusahaan, harga, produktivitas, dan karyawan di perusahaan. Indeks ekonomi digunakan untuk melacak kesehatan ekonomi dari berbagai perspektif. Sedangkan, indeks di pasar keuangan adalah harga gabungan dari berbagai saham berdasarkan kategori tertentu di pasar saham yang bisa menjelaskan kondisi pasar secara keseluruhan.

Setiap indeks dibuat dengan metode yang berbeda-beda, mulai dari yang sederhana hingga yang kompleks. Sekarang, perhitungan bisa dilakukan secara otomatis dengan komputer, maka indeks dibuat dengan melakukan pembobotan harga yang lebih kompleks agar dapat memperhitungkan harga saham dan kapitalisasi perusahaan. Kapitalisasi (nilai pasar) sendiri merupakan harga saham saat ini, dikalikan dengan jumlah saham yang beredar. Indeks juga sering dikaitkan dengan angka indeks yang merupakan suatu angka yang berguna untuk mengukur dan menyatakan perubahan relatif yang terjadi pada harga, jumlah/kuantitas, atau nilai yang diperbandingkan dengan periode awal. Dalam dunia bisnis, angka indeks juga berfungsi untuk memperlihatkan suatu persentase terkait beberapa hal dari satu periode ke periode lainnya. Beberapa hal penting yang harus diperhatikan dalam menyusun angka indeks adalah:

- Apa yang akan diukur.
- Metode perhitungan yang digunakan atau cara menghitungnya.
- Sumber dan syarat perbandingan data.
- Jangka waktu pengukuran

Definisi Indeks Pertahanan Negara.

Dari kajian-kajian Pustaka diatas maka dapat disimpulkan bahwa indeks pertahanan negara haruslah disusun dengan basis kedaulatan negara, keutuhan wilayah dan keselamatan bangsa. Alasannya, karena untuk mengukur pertahanan negara dari kekuatan pertahanan negara dan ancaman negara tidak dapat dilakukan. Kekuatan pertahanan dan ancaman sifatnya terlalu rahasia serta dinamis. Sehingga pendekatan yang dapat dilakukan adalah dengan mengukur seberapa bertahan objek yang dilindungi. Dan dalam

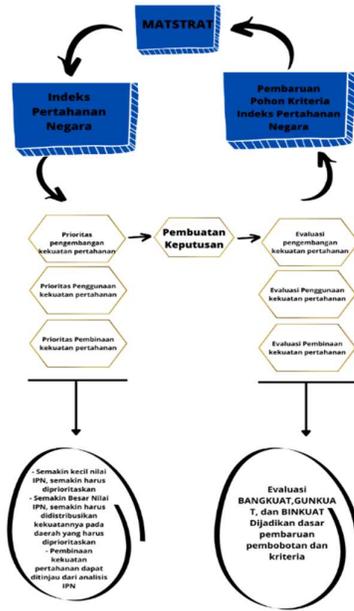
hal ini, objek yang dilindungi ditetapkan sebagai kedaulatan negara, keutuhan wilayah dan keselamatan bangsa dengan dasar sebagaimana dijelaskan diatas.

Indeks Pertahanan Negara Sebagai Pertimbangan Bangkuat, Gunkuat dan Binkuat.

Pertama-tama, perlu didefinisikan terlebih dahulu apa itu bangkuat, gunkuat dan binkuat. Bangkuat adalah pembangunan kekuatan pertahanan yang dilakukan oleh komponen-komponen pertahanan negara mulai dari komponen utama, cadangan hingga pendukung yang dapat memperkuat kekuatan militer, nir-militer serta hybrid negara. Gunkuat adalah pengelolaan kekuatan pertahanan yang dilakukan oleh Presiden, Panglima TNI dan Menteri pertahanan yang sesuai dengan sistem pertahanan dan keamanan rakyat semesta untuk mencegah, menindak dan memulihkan pertahanan negara dari segala ancaman sebagaimana diatur oleh Undang-undang (Suhirwan, 2022). Binkuat adalah pembinaan kekuatan pertahanan yang dilakukan melalui pembinaan terhadap sumber daya dan sarana prasarana nasional, nilai-nilai, teknologi dan dana untuk didayagunakan dalam meningkatkan kemampuan pertahanan negara (buku putih pertahanan Indonesia 2015).

Maka dengan definisi diatas, dapat dijelaskan peran dari Indeks Pertahanan Negara ini. Pertama-tama dengan menggunakan metode AHP (Analytical Hierarchy Process), Indeks Pertahanan Negara akan mengukur bagaimana keadaan kedaulatan, keutuhan wilayah dan keselamatan bangsa di berbagai daerah di Indonesia untuk dibandingkan satu sama lain menggunakan survei yang telah dibuat sedemikian rupa dalam aplikasi yang sedang dikembangkan. Setelah itu, dapat diketahui daerah mana yang harus diprioritaskan berdasarkan nilai yang telah diolah dengan metode *pairwise comparasion*. Selanjutnya, data-data yang telah dihasilkan disusun menjadi sebetuk ranking dari mulai sangat tangguh hingga berbahaya. Dan misal indeks pertahanan negara diketahui berbahaya, maka pemangku kepentingan di bidang pertahanan yang telah ditentukan akan mengakses data tersebut dan dapat meninjau lebih lanjut untuk menyelesaikan masalah-masalah yang ada daerah tersebut. Untuk menentukan daerah mana yang harus dibangun dan dikembangkan, maka dibuat pohon kriteria lain dari pada pertahanan negara dan ancaman negara yang sifatnya dapat terus diperbarui setiap satuan waktu yang akan dibuat dalam bentuk aplikasi juga. Dalam prosesnya, bagian ini masih dalam pengembangan, baik konsep maupun pembuatan aplikasinya itu sendiri. Dan akhirnya, diharapkan mana yang harus dikembangkan, dan diselesaikan terlebih dahulu masalahnya dapat ditentukan secara akurat.

Konsep dan Prototipe Pengukur Indeks Pertahanan Negara Sebagai Dasar Pembuatan Aplikasi Mathematic Strategy

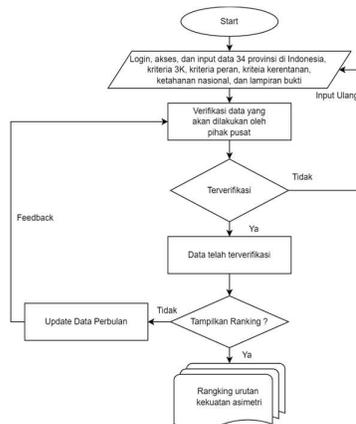


Gambar 2. Diagram Alir Siklus IPN

Gambaran Mathematic Strategy Sebagai Aplikasi pengukur Indeks Pertahanan Negara

Secara singkat, aplikasi Mathematic Strategy akan berperan sebagai “dokter negara” yang melakukan diagnosa seberapa siap negara menghadapi penyakit yang menyerang sebuah daerah melalui metode 3K dan penentuan daerah prioritas untuk ditangani. Penentuan daerah prioritas ini dilakukan melalui metode AHP.

Secara umum, input-proses-feedback-output yang dihasilkan aplikasi ini dapat dilihat pada flowchart berikut ini:

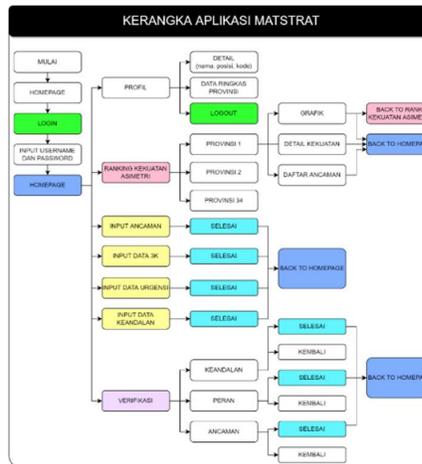


Gambar 3. Diagram Alir *input-output*

Selain itu, aplikasi ini juga akan digunakan oleh 3 kategori pengguna, yakni : 1. Pengisi data, 2. Verifikator, 3. Pengamat. Pengisi data merupakan tim peneliti disetiap daerah yang memiliki hak untuk mengakses dashboard pengisi data dengan mengisi data sesuai dengan keadaan yang terjadi disertai lampiran bukti yang ada. Untuk verifikator, posisi ini akan diisi oleh tim peneliti pusat yang terdiri dari pakar-pakar yang cukup

kompeten untuk memverifikasi kebenaran data yang telah diisi oleh pengisi data. Sedangkan untuk pengamat, dapat mengakses semua output aplikasi Mathematic Strategy, mulai dari grafik hingga detail indeks pertahanan negara pada aplikasi ini.

Seluruh pengguna memiliki hak akses atas halaman profil. Selanjutnya masing-masing pengguna memiliki hak akses masing-masing yang dibatasi berdasarkan warna yang telah ditentukan. Pengisi data memiliki hak akses berwarna kuning, verifikasi memiliki hak akses berwarna ungu, dan pengamat memiliki hak akses berwarna merah muda. Hak akses diberikan untuk membatasi pengguna berdasarkan tujuan penggunaannya masing-masing.



Gambar 4. Kerangka Aplikasi

Proses input hingga output akan melibatkan perhitungan matematis yang akan memberikan nilai akurasi dan optimalisasi dari aplikasi Mathematic Strategy. Semua data-data yang akan digunakan dalam aplikasi merupakan data primer maupun data sekunder. Data primer yang dimaksud diperoleh melalui FGD, survei, wawancara mendalam, pengamatan (observasi), dan studi dokumentasi. Sedangkan data sekunder yang dimaksud diperoleh melalui jurnal maupun publikasi ilmiah. Tentunya seiring berjalannya penelitian ini akan muncul lebih banyak faktor yang dipertimbangkan agar mendukung peningkatan hasil yang lebih akurat. Di sisi lain, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan diluar sistem Mathematic Strategy yang akan menunjang kinerjanya. Salah satunya, bagaimana pengambilan data dapat dilakukan dengan lengkap oleh bagian penginput data, seberapa cepat perkembangan data dari dinamika keadaan yang ada untuk diproses pada feedback, dan seberapa banyak faktor yang dapat dipertimbangkan. Beberapa hal diatas perlu diperhatikan dalam menunjang kesuksesan sistem yang akan dibangun ini.

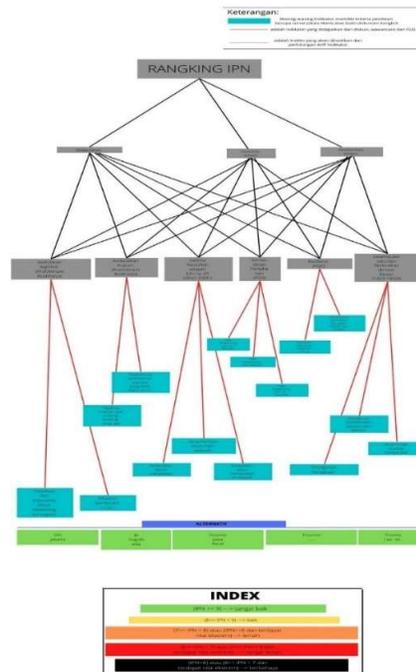
METODE PENELITIAN

Metode Pendekatan AHP.

Analytic Hierarchy Process (AHP) adalah metode pengambilan keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty (Saaty, 1977), (Saaty, 1980), (Saaty,1990) yang diekspos oleh (Insan Afifah, 2018). Ini adalah metode pengambilan keputusan multi kriteria yang memungkinkan penilaian relatif dan prioritas alternatif. Dalam teorinya AHP memungkinkan untuk mengintegrasikan aspek kuantitatif dan kualitatif

pengambilan keputusan, yang menjadikannya metode yang efisien dan efektif dalam konteks yang kompleks. AHP didasarkan pada penggunaan perbandingan berpasangan. Yang mengarah pada penjabaran skala rasio. AHP menggunakan model hirarki untuk masalah keputusan, yang terdiri dari tujuan keseluruhan, sekelompok alternatif dan sekelompok kriteria yang menghubungkan alternatif ke tujuan.

Dalam penerapannya, AHP digunakan juga untuk menentukan prioritas suatu alternatif, Nilai keandalan, bahkan sampai penilaian Operasional atau singkatnya, keputusan-keputusan yang terdiri dari banyak kriteria (Multi Criteria Decision Method) (CDM). Ciri utama dari AHP ini pada dasarnya adalah hierarki fungsional yang disusun berdasarkan pendapat pakar, praktisi dan tinjauan pustaka yang disesuaikan dengan problematika yang akan diselesaikan. Untuk mencari data-data diatas, dapat dilakukan dibuatkan kuisisioner terbuka, kuisisioner tertutup, wawancara, FGD (focus group discussion), yang mana kesemuanya adalah metode kualitatif. Keistimewaan AHP dalam hal ini adalah dapat menjadi dasar pertimbangan keputusan yang kompleks dan tidak terstruktur, dikelompokkan menjadi suatu hierarki. Level paling atas adalah tujuan/Dasar pertimbangan keputusan, kemudian level selanjutnya adalah kriteria dan subkriteria dan sampai di level paling akhir adalah Indikator yang akan diukur itu sendiri. Dan disetiap level, tiap komponen memiliki bobot masing-masing bagi tingkat diatasnya. Sehingga susunan itu semua membentuk sebuah pohon kriteria yang bersifat hirarkis. Namun begitu, sebagaimana tidak ada sesuatu yang sempurna, AHP ini juga memiliki kekurangan yaitu subjektivitas dari pendapat pakar yang akan menonjolkan persepsi dan pengalamannya. Dan juga untuk metode ini tidak terdapat pengujian secara statistik sehingga tidak ada pembuktian pendukung kebenaran. Untuk itu, diperlukan validasi lebih lanjut dengan metode statistik.



Gambar 1. Pohon Kriteria IPN

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

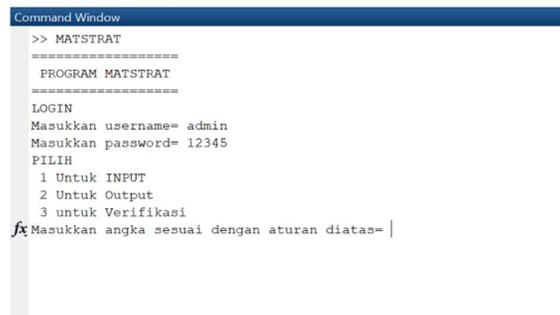
Prototipe Pengukur Indeks Pertahanan Negara

Proses input hingga output akan melibatkan perhitungan matematis yang akan memberikan nilai pada setiap keadaan pertahanan negara yang diukur. Semua data-data yang akan digunakan dalam aplikasi merupakan data primer maupun data sekunder. Data primer yang dimaksud diperoleh melalui survei, wawancara mendalam, pengamatan (observasi), dan studi dokumentasi. Sedangkan data sekunder yang dimaksud diperoleh melalui jurnal, publikasi ilmiah maupun berita-berita terkini yang sedang beredar. Tentunya seiring berjalannya penelitian ini akan muncul lebih banyak faktor yang dipertimbangkan agar mendukung peningkatan hasil yang lebih akurat. Di sisi lain, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan diluar sistem prototipe pengukur indeks pertahanan negara yang akan menunjang kinerjanya. Salah satunya, bagaimana pengambilan data dapat dilakukan dengan lengkap oleh bagian peng-input data, seberapa cepat perkembangan data dari dinamika keadaan yang ada untuk diproses pada feedback, dan seberapa banyak faktor-faktor yang dapat dipertimbangkan. Beberapa hal diatas perlu diperhatikan dalam menunjang kesuksesan sistem yang dibangun ini.

Perumusan Prototipe Menggunakan Matlab

Sebelum membuat aplikasi secara langsung, peneliti membuat prototipe terlebih dahulu. Secara umum, prototipe adalah metode dalam pengembangan produk dengan cara membuat rancangan, sampel, atau model dengan tujuan pengujian konsep atau proses kerja dari produk. Dalam hal ini produk yang dimaksud adalah aplikasi pengukur indeks pertahanan negara itu sendiri dan proses kerja yang akan diuji adalah form pengisian input dan proses perhitungannya.

Dalam membuat rancangan form pengisian input, peneliti menggunakan MATLAB sebagai platform untuk melakukannya. Pertama-tama, pertanyaan-pertanyaan terkait disusun terlebih dahulu dalam bentuk MicrosoftWord. Lalu, dibuat program login sederhana untuk *inputor* mengisi username dan password yang telah ditentukan.



```
Command Window
>> MATSTRAT
=====
PROGRAM MATSTRAT
=====
LOGIN
Masukkan username= admin
Masukkan password= 12345
PILIH
1 Untuk INPUT
2 Untuk Output
3 untuk Verifikasi
fx Masukkan angka sesuai dengan aturan diatas= |
```

Gambar 5. Rancangan login form survei Matlab

Setelah itu, pengguna dapat memilih 3 pilihan saat setelah login. Pertama, sebagai *inputor*, kedua sebagai *verifikator*, ketiga sebagai *pengamat*. Jika pengguna memilih sebagai *inputor*, maka pengguna akan disediakan sebuah form yang telah deprogram menggunakan logika *if-else* dan konsep fungsi rekursif yang ada di MATLAB. Dalam pembuatannya peneliti memberi bobot ke setiap pertanyaan dan menyusun pertanyaan-pertanyaan menjadi sebuah form. Dalam prototipe ini, jawaban yang diberikan pengguna prototipe berentang dari 0-4 sesuai dengan drajat kesetujuan pengguna yang mana dikodekan dalam *string* (sangat setuju-setuju-menengah-tidak setuju-sangat tidak setuju).

```
Jawaban no 21
Masukkan drajat kesetujuanmu= 3
Jawaban no 22
Masukkan drajat kesetujuanmu= 3
Jawaban no 23
Masukkan drajat kesetujuanmu= 3
Jawaban no 24
Masukkan drajat kesetujuanmu= 2
Jawaban no 25
Masukkan drajat kesetujuanmu= 2
Jawaban no 26
Masukkan drajat kesetujuanmu= 2
Jawaban no 27
Masukkan drajat kesetujuanmu= 2
Jawaban no 28
Masukkan drajat kesetujuanmu= 2
Jawaban no 29
Masukkan drajat kesetujuanmu= 1
Jawaban no 30
Masukkan drajat kesetujuanmu= 1
DAFTAR ANCAMAN AKTUAL YANG PERLU DIPERTIMBANGKAN
INPUT NAMA ANCAMAN= CHINA DI LAUT NATURA
IPN DAERAH ANDA BERBAHAYA
```

Gambar 6. Form survei Matlab

Lalu, setelah pengguna menjawab, *string* tadi diuraikan menjadi angka lagi dan angka tersebut diproses kedalam program fungsi rekursif sehingga akan dihasilkan angka dalam rentang 0 sampai 10 yang akan dikodekan menjadi *string* sebagai Indeks Pertahanan Negara daerah tersebut dengan indeks berupa (berbahaya-sangat lemah-lemah-baik-sangat baik).

Setelah Indeks pertahanan Negara daerah tersebut muncul, pengguna juga diminta perkiraan ancaman aktual yang sedang terjadi di daerah tersebut. Pengisian ancaman aktual ini dapat berupa uraian maupun penyebutan saja. Setelah itu, pengguna juga diminta mengisi asal daerahnya untuk diproses jawaban itu oleh program sebagai dasar penentuan vitalitas daerah tersebut ditinjau dari sisi pertahanan (untuk data vitalitas tersebut, peneliti masih menggunakan *dummy data* karena perlu kajian lebih lanjut untuk penelitian selanjutnya). Dan terakhir, prototipe yang dibuat peneliti akan menampilkan output berupa Indeks Pertahanan Negara, Grafik perkembangan IPN serta daftar ancaman yang diinputkan sebelumnya.

```
BERIKAN NILAI DRAJAT KESETUJUANNMU ATAS PERNYATAAN BERIKUT INI
ATURAN PENGISIAN
0 = sangat tidak setuju
1 = tidak setuju
2 = menengah
3 = setuju
4 = sangat setuju
DAFTAR PERNYATAAN
1. Terdapat kasus korupsi di daerah ini
2. Aturan tidak sesuai dengan Pancasila
3. Terdapat Kerangka Pembuatan UU Dari Awal (PERUMUSAN IDE) Hingga Akhir(PENE
4. Adanya Dokumentasi Sebagai Kelengkapan Laporan Pembuatan UU
5. Tingkat Kriminalitas Di Daerah Ini Relatif Rendah
6. Jumlah Dan Kemampuan Aparat Penegakan Hukum Memenuhi Standar
7. Rakyat puas dengan kinerja pemerintah
8. Tingkat pembangunan di daerah ini tinggi
```

Gambar 7. Pengisian *Dummy Data* di Matlab

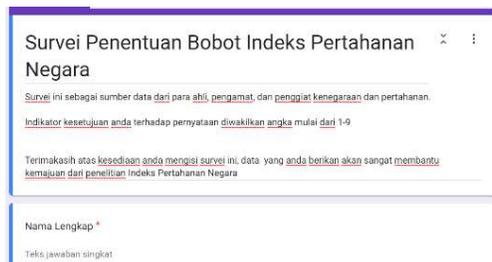
Disisi lain, jika pengguna memilih pilihan verifikator akan ditampilkan semua jawaban yang telah dijawab sebelumnya oleh penginput yang terkait. Dalam prototipe yang dibuat peneliti, semua jawaban masihlah jawaban berupa *dummy data* karena dalam prototipe ini belum mengakomodasi konsep *database*.

Dan terakhir, jika pengguna memilih sebagai pengamat, maka pengguna akan langsung melihat tampilan ranking prioritas pembangunan pertahanan antar daerah, Grafik perkembangan IPN serta daftar ancaman yang diinputkan sebelumnya yang semuanya disusun berdasarkan data yang diolah dan dianalisis dari proses input data diawal. Dalam prototipe yang dibuat peneliti, semua data yang dibuat masihlah *dummy data*, namun secara proses kerja, program prototipe yang dibuat di MATLAB dapat bekerja dengan baik.

Survei untuk menentukan bobot kriteria-kriteria yang menjadi dasar indeks pertahanan negara.

Untuk melengkapi prototipe yang telah dibuat tersebut, peneliti menyusun sebuah *non-probability* survei menggunakan metode *Purposive Sampling* yang ditujukan pada narasumber

dengan kriteria-kriteria yang telah ditentukan terlebih dahulu. Dalam hal ini, alasan digunakannya metode *Purposive Sampling* adalah karena hasil sample yang didapat nantinya akan digunakan untuk suatu tujuan tertentu, yaitu pembobotan indeks pertahanan negara. Sebagaimana indeks pertahanan negara tidak hanya menyangkut kepentingan kementerian pertahanan, namun kepentingan rakyat dari berbagai tingkat dan lingkungan kerja, maka dalam menentukan bobot-bobot dari kriterianya peneliti mengambil sample berdasarkan populasi laki-laki atau perempuan pada rentang umur 25-54 tahun yang telah dibagi berdasarkan 3 lingkungan kerja yang berbeda. Antara lain, Lingkungan Kementerian pertahanan (termasuk TNI), lingkungan Sipil (termasuk swasta dan wirausahawan) dan Lingkungan PNS. Dan perlu diketahui, metode yang digunakan diatas pada dasarnya merupakan pengembangan dari metode AHP terdahulu yang hanya menggunakan pendapat ahli untuk menentukan bobot kriterianya, dalam kasus ini, bobot kriteria ditentukan oleh pihak-pihak yang berkepentingan tanpa mengesampingkan keahlian atau kepehaman narasumber atas indeks pertahanan negara. Dalam pengerjaannya, pertama-tama dibuat *term of reference* survei beserta pernyataan-pernyataan yang akan diajukan. Pernyataan-pernyataan yang dibuat, sengaja dibuat dalam bentuk positif dan negative secara acak agar tidak dapat dibaca polanya oleh responden. Setelah itu, dilakukan pengkodean untuk mengatur pertanyaan-pertanyaan agar lebih mudah dianalisis nantinya. Setelah pertanyaan siap, pertanyaan didiskusikan terlebih dahulu kepada ahli untuk dikoreksi dan dipastikan apakah pertanyaan sudah tepat dan representatif atas data yang akan diambil. Dan terakhir, survei dibuat dalam *google form* sebagai berikut.



Gambar 8. Survei Bobot dengan *GoogleForm*

Dalam pengolahan data yang telah didapatkan nantinya, peneliti akan menggunakan metode *pairwise comparasion* AHP. Pertama-tama, akan dibuat skema pohon kriteria AHP terlebih dahulu tanpa ada bobot di setiap kriterianya. Setelah itu, data diambil dengan matrix AHP yang membandingkan setiap kriteria dengan metode pair-wise comparasion. setelah data didapatkan, data akan diolah di dalam matrix sehingga menghasilkan bobot tiap kriteria (eigenvector) dan Consistency Ratio. Dan terakhir, consistency ratio akan dibandingkan dengan Consistency index untuk dijadikan uji kekonsistenan jawaban responden. Dan setelah diuji, maka bobot tersebut dapat digunakan pada skema pohon kriteria AHP awal. Semua proses pengolahan data akan dilakukan dengan Microsoft Excel. Dan setelah data diolah, maka bobot-bobot yang telah didapatkan akan dimasukkan ke prototipe yang telah dibuat di Matlab.

Hasil Perhitungan.

Setelah data didapatkan, data dipindah kan ke dalam Microsoft Excel seperti ini untuk selanjutnya diolah.

Konsep dan Prototipe Pengukur Indeks Pertahanan Negara Sebagai Dasar Pembuatan Aplikasi Mathematic Strategy

	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	Jabatan arJka lingkku jika negar	1	1	1	3	3	9	4	2	3	4	6	4	7	
2	-														
3	Dosen	7	8	3	2	2	1	1	1	3	4	3	4	3	
4	BABINSA ORGANIK	1	1	2	1	1	9	9	1	9	9	9	1	9	
5	Staf	2	2	8	2	2	2	2	1	8	2	2	2	8	
6	staf	7	5	5	3	3	4	2	4	6	3	6	3	6	
7	DANRAMI SATGAS O	1	1	2	1	1	1	9	1	3	1	9	1	9	
8	Direktur U-	3	4	7	3	3	3	7	7	5	3	2	5	9	
9	Staf	7	5	9	8	5	5	7	8	6	8	8	8	9	
10	Staf	3	3	4	3	4	4	3	1	8	5	8	2	3	
11	director of	9	3	1	1	1	3	9	9	9	1	9	1	1	
12	Wirusaha-	9	1	1	1	2	1	1	1	9	1	1	1	1	
13	Staf	9	9	9	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	
14	Kepala Sel-	5	8	2	7	6	3	5	7	7	5	3	5	8	
15	Analyst	9	3	3	4	1	3	7	3	8	3	7	3	9	
16	Bos	7	5	5	3	3	3	3	5	7	7	7	6	5	
17	-	9	1	9	6	3	7	6	8	9	7	7	7	9	
18	Dokter	9	9	1	1	1	1	9	1	9	1	9	1	9	
19	Bati Tuud Tugas Org	1	1	2	1	1	1	9	1	9	1	9	1	9	

Gambar 8. Pengolahan Data di MsExcel

Untuk pengolahan data mentahnya, data-data acak diurutkan terlebih dahulu berdasarkan lingkungan kerja, umur, jabatan/pangkat dan pengalaman kerja. Setelah itu, dilakukan *cut off* pada data-data yang tidak relevan dan tidak memenuhi persyaratan. Setelah data telah rapih, maka untuk setiap nilai dari jawaban responden dilakukan rata-rata geometri untuk nanti nilai dari rata-rata geometri itu dimasukkan dalam matrix AHP. Untuk diketahui, dilakukan rata-rata geometri karena menurut Badan Pusat Statistik (2015), bahwa rata-rata geometri lebih peka terhadap adanya ketimpangan capaian dimensi yang berbeda. Dengan diasumsikan perbedaan dimensi dari responden yang diambil dari 3 lingkungan kerja yang berbeda, maka dipilihlah rata-rata geometri untuk memusatkan data.

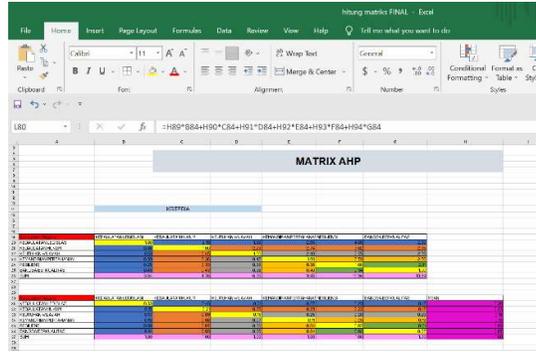
	E	F	G	H
1	Jika anda TNI/ASN sebutkan	Jabatan arJka lingkku jika negar	Jika negar	Ji
2	-	-	-	1
3	Kolonel	Dosen	-	7
4	SERSAN SATU	BABINSA ORGANIK	-	1
5	-	Staf	-	2
6	-	staf	-	7
7	KAPTEN INF	DANRAMI SATGAS O	-	1
8	-	Direktur U-	-	3
9	-	Staf	-	7
10	-	Staf	-	3
11	-	director of	-	9
12	-	Wirusaha-	-	9
13	-	Staf	-	9
14	-	O Kepala Sel-	-	5
15	-	Analyst	-	9
16	-	Bos	-	7
17	-	-	-	9
18	-	Dokter	-	9
19	Pelda	Bati Tuud Tugas Org	-	1

Gambar 8. Proses Merata-rata Geometri

Setelah berhasil dipusatkan, data dimasukkan kedalam matrix yang telah dibuat sedemikian rupa dengan rumus-rumus yang ditentukan dengan metode *pairwise comparasion* AHP. Dalam prosesnya, matrix dibentuk terlebih dahulu dengan diisikan rumus-rumus excel didalamnya. Setelah itu, data-data yang telah dipusatkan sebelumnya diisikan kedalam matrix yang dimaksud dan secara otomatis, rumus yang telah ditentukan akan mengolah data itu dan mengeluarkan dua ouput data. Yaitu, bobot indeks pertahanan negara dan *consistency ratio* dari jawaban yang diterima dari para responden. Dan untuk menganalisis masing-masing output, diperlukan 2 metode yang berbeda.

Untuk bobot indeks pertahanan negara, efektifitas dan kebenarannya akan dapat diuji dengan uji sensitivitas indeks pertahanan sendiri setelah nantinya dilakukan studi kasus secara langsung di beberapa daerah sample.

Konsep dan Prototipe Pengukur Indeks Pertahanan Negara Sebagai Dasar Pembuatan Aplikasi Mathematic Strategy



Gambar 8. Pengolahan Data dengan Matrix AHP

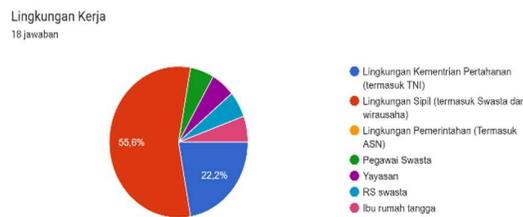
dan setelah itu, bobot didapatkan dan dipindahkan ke Matlab untuk dimasukkan kedalam program.

ANALISIS

Analisis klasifikasi responden dan hubungannya dengan Consistency Ratio.

Berikut analisis dari klasifikasi 18 responden berdasarkan lingkungan kerjanya:

1. 55,6% berasal dari lingkungan wirausaha dan swasta.
2. 22,2% berasal dari lingkungan TNI
3. 22,4% lainnya.



Gambar 8. Lingkungan Kerja Responden

Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa dalam konsep indeks pertahanan negara yang dibuat dalam penelitian ini data yang didapatkan akan cenderung beragam dan menyebabkan nilai kekonsistennya menjadi cukup tinggi yang berarti kurang konsisten. Asumsi diatas terbukti dengan analisis *Consistency Rasio* yang nilainya cukup tinggi untuk setiap bobot.

1. Untuk matrix AHP kriteria kedaulatan negara Consistency Ratio nya adalah 0,09141 dimana batas teringinya adalah 0,10
2. Untuk matrix AHP kriteria keutuhan wilayah Consistency Rationya adalah 0,09664 dimana batas teringinya adalah 0,10
3. Untuk matix AHP kriteria keselamatan bangsa Consistency rationya adalah 0,07576 dimana batas teringinya adalah 0,10

Analisis bobot indeks pertahanan negara.

Berikut analisis bobot indeks pertahanan negara yang dihasilkan setelah jawaban darisetiap responden di rata-rata geometri kan.

1. Untuk matrix AHP kriteria kedaulatan negara

No	Sub-Kriteria	Bobot
1.	Kedaulatan legislasi	0.30
2.	Kedaulatan hukum	0.23
3.	Persatuan	0.18
4.	Kemandirian pertahanan	0.13
4.	Resiliensi	0.09
5.	Bangsa Berkualitas	0.07
Total		1

2. Untuk matrix AHP kriteria keutuhan wilayah

No	Sub-Kriteria	Bobot
1.	Kedaulatan legislasi	0.32
2.	Kedaulatan hukum	0.23
3.	Persatuan negara	0.18
4.	Kemandirian pertahanan	0.13
4.	Resiliensi	0.09
5.	Bangsa Berkualitas	0.05
Total		1

3. Untuk matrix AHP kriteria keselamatan bangsa

No	Sub-Kriteria	Bobot
1.	Kedaulatan legislasi	0.35
2.	Kedaulatan hukum	0.27
3.	Persatuan negara	0.15
4.	Kemandirian pertahanan	0.10
4.	Resiliensi	0.08
5.	Bangsa Berkualitas	0.05
Total		1

Dari Data yang dihasilkan diatas ada beberapa hal yang dapat dianalisis:

1. Untuk ketiga matrix AHP, nilai dari tiap sub-kriteria cenderung tidak berbeda jauh, ini menunjukkan ketiga kriteria (kedaulatan negara, keutuhan wilayah dan keselamatan bangsa) sangat lah saling bergantung satu sama lain sehingga dari sub-kriteria yang diasumsikan sama, bobotnya pun terbukti tidak jauh berbeda.
2. Untuk kedaulatan legislasi mendapat bobot paling besar, ini menunjukkan bahwa bagi pertahanan negara, sub-kriteria kedaulatan legislasi yang digambarkan sebagai kemampuan sebuah negara untuk membuat dan mempertahankan aturan yang dibuatnya diasumsikan sangatlah sensitif terhadap pertahanan negara itu sendiri dibandingkan dengan sub-kriteria lainnya.

Untuk sub-kriteria bangsa berkualitas mendapat bobot paling besar, ini menunjukkan bahwa bagi pertahanan negara, kualitas bangsa yang digambarkan sebagai tingkat Pendidikan di negara itu diasumsikan kurang sensitif dibandingkan dengan sub-kriteria lainnya.

KESIMPULAN

Dari penelitian ini, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Definisi dan konsep pertahanan sangatlah luas dan dinamis diperlukan pembaruan yang terus dilakukan dalam mendefinisikan pertahanan negara meski tetap harus dalam kerangka UUD 1945 dan tujuan nasional.
2. Konsep pertahanan negara yang dipilih peneliti dalam penelitian kali ini dipilih secara kualitatif dengan kajian pustaka dan diskusi.
3. Peneliti berhasil merumuskan prototipe dari aplikasi pengukur indeks pertahanan negara dengan limitasi konsep pertahanan negara, konsep perhitungan AHP, dan penggunaan *dummy data* karena belum terakomodasinya *database*.
4. Proses perhitungan dengan konsep pairwise-comparasion dan survey yang dibuat dalam program matlab berhasil dibuat serta bobot tiap kriteria berhasil dibuat berdasarkan pendapat pakar.
5. Untuk pengembangan lebih lanjut ke arah aplikasi dibutuhkan pengembangan tampilan atau UI/UX dan *database management* sehingga dapat terwujud sebuah aplikasi pengukur indeks pertahanan negara. Dan peneliti menyarankan untuk penelitian selanjutnya, proses survei pembobotan dilakukan tidak dengan metode survey namun dengan wawancara. Karena dengan wawancara, peneliti dapat menginterpretasikan jawaban responden secara lebih tepat dan komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- A, Aspia. Perkembangan Ilmu Matematika. 2021. <https://asraraspia.umsu.ac.id/perkembangan-ilmu-matematika/> (accessed Juni 24, 2022).
- Afifah, Insan. Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Kenaikan Jabatan Dosen UIN Maulana Malik Ibrahim Malang Dengan Metode Fuzzy AHP. Malang: Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim., 2018.
- Akweenda, Sackey. "Sovereignty in cases of Mandated Territories". International law and the protection of Namibia's territorial integrity.: Martinus Nijhoff Publishers., 1997.
- Aminudin. Prinsip-prinsip Riset Operasi. Jakarta: Erlangga, 2005.
- Ammarullah Octavian. Matematika Militer untuk Komponen Cadangan. October 25, 2021. <https://nasional.sindonews.com/read/578608/18/matematika-militer-untuk-komponen-cadangan-1635124206?showpage=all> (accessed April 7, 2022).
- Barrow, Clyde W. Critical Theories of State: Marxist, Neo-Marxist, Post-Marxist. Wisconsin, Amerika Serikat: University of Wisconsin Press., 1993.
- Indra, M. "Urgensi pengelolaan wilayah perbatasan dalam kaitannya dengan kedaulatan Negara Kesatuan Republik Indonesia." Jurnal Selat, 2013: 13-18.
- Kesbangpollinas, Kontributor. Pemantapan Wawasan Kebangsaan. April 6, 2020. <https://kesbangpollinmas.klungkungkab.go.id/2020/04/06/pemantapan-wawasan-kebangsaan/> (accessed April 6, 2022).
- Lassa Oppenheim, International Law 66 (Sir Arnold D. McNair ed., 4th ed. 1928)
- Martha, Sukendra. THE USE OF GEOSPATIAL DATA AND INFORMATION FOR MEASURING AN INDEX OF NATIONAL RESILIENCE. n.d. <https://adoc.pub/the-use-of-geospatial-data-and-information-for-measuring-an-.html> (accessed April 7, 2022).

- Metode Perhitungan Indeks Komposit. 02 2018.
<https://www.rumusstatistik.com/2018/02/metode-penghitungan-indeks-komposit-ipm.html> (accessed April 7, 2022).
- Morgenthau, B. M., & Mahan, C. M. A. A. "Model Astagatra." MODUL MATA KULIAH LOGIKA DASAR DAN KONSEP PENDIDIKAN MORAL, n.d.: 117.
- Muchtarom, M. "(Strategi penguatan nilai-nilai Pancasila melalui inovasi pembelajaran PKn berorientasi civic knowledge, civic disposition, dan civic skill di perguruan tinggi." Pkn Progresif, 2012: 7(2), 158897.
- Mukhtar, S. "KEAMANAN NASIONAL: ANTARA TEORI DAN PRAKTEKNYA DI INDONESIA." Sociae Polites, 2017: 127-137.
- Nurhuda, N., Widjayanto, J., & Prakoso, L. "STRATEGI MENCEGAH MUNCULNYA EKSES NEGATIF PASKA PEMBENTUKAN KOMPONEN CADANGAN DI INDONESIA." Jurnal Inovasi Penelitian, 2021: 1(11), 2523-2536.
- Pertahanan, K. Buku putih pertahanan Indonesia. Jakarta: Kementerian Pertahanan Republik Indonesia., 2015.
- Rahim, Ahmad S. Hierarki Dalam Kawasan Perumahan Militer. Depok: Universitas Indonesia, 2012.
- S, Rosyadi. REVOLUSI INDUSTRI 4.0. ResearchGate,1, 2018.
- Saaty, T. L. Decision Making for Leaders: The Analytical Hierarchy Process for Decisions in a Complex World, Rev. ed. Pittsburgh: RWS Publishers., 1995.
- Sabon, Max Boli. Ilmu Negara: Bahan Pendidikan Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Unika Atma Jaya Jakarta., 2019.
- Situmorang, I. M. Konsep Kedaulatan Negara dan Rakyat dalam Unfang-Undang Dasar 1945 dan Pancasila. 2021.
- Stefanus, K. Y. "PENGUATAN PILAR BANGSA DALAM MENGHADAPI ANCANAM, TANTANGAN, HAMBATAN DAN GANGGUAN MASYARAKAT PERBATASAN NEGARA REPUBLIK INDONESIA–REPUBLIK DEMOKRATIK TIMOR LESTE." Jurnal Hukum Yurisprudinsia, 2020: 18(1), 1-8.
- Theodore. Permodelan matematika. 2016.
<https://himatika.fmipa.ugm.ac.id/2016/11/25/permodelan-matematika/> (accessed June 24, 2022).
- UU no 43 tahun 2008
UU no 3 tahun 2002
UU no 34 tahun 2004