

Implementasi Metode *Analytic Hierarchy Process* dalam Pemilihan Radar Udara 3D

Arifin Setiawan¹⁾, Wiedo Ananto²⁾, Totok Soehartanto³⁾

^{1,2} Sekolah Staf Dan Komando Angkatan Laut, ³ Institut Teknologi Sepuluh Nopember
¹ arifin_setiawan@tnial.mil.id, ² wiedo_ananto@tnial.mil.id, ³ totokstf@yahoo.com

DOI: <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v13i1.6778>

ABSTRAK

Dalam kehidupan sehari-hari, seseorang senantiasa dihadapkan pada pilihan dari berbagai pilihan, terkait proses pengambilan keputusan diperlukan penentuan prioritas dan uji konsistensi terhadap pilihan-pilihan yang telah dilakukan. Dalam situasi yang kompleks, pengambilan keputusan tidak dipengaruhi oleh satu faktor saja melainkan multifaktor dan mencakup berbagai jenjang maupun kepentingan. Pengambilan keputusan oleh para pimpinan seringkali dihadapkan pada permasalahan yang sulit karena beragamnya kriteria pengambilan keputusan, bobot pertimbangan dan pilihan alternatif. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif dengan metode pengambilan keputusan secara Analytic Hierarchy Process (AHP). Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) digunakan untuk mencari ranking atau urutan prioritas dari berbagai alternatif dalam pemecahan suatu permasalahan. Metode ini membantu dalam memecahkan persoalan yang kompleks dengan menstruktur suatu hirarki kriteria, pihak yang berkepentingan, dan hasil dengan menarik berbagai pertimbangan guna mengembangkan bobot atau prioritas. KRI sebagai bagian dari alutsista TNI AL, seluruhnya menggunakan Radar (Radio Detection and Ranging) yang berfungsi sebagai peralatan deteksi sasaran, baik sasaran permukaan maupun sasaran udara. Radar bekerja dengan memancarkan dan menerima kembali gelombang elektromagnetik untuk selanjutnya diproses menjadi sinyal video yang kemudian ditampilkan sebagai echo pada layar display. (Skolnik, 2001) Penelitian ini didasari oleh permasalahan belum optimalnya cara kerja Radar 3D pada KRI Kelas Bung Tomo (MRLF-Multi Role Light Frigate). Permasalahan ini berdampak pada kemampuan operasional KRI, sehingga diperlukan kajian lebih lanjut dengan cara membandingkan karakteristik statik, keandalan dan kompleksitas Radar Udara 3D Smart S MK2, MW-08 dan AWS-09. Hasil akhir adalah Radar Udara 3D Smart S MK2 merupakan Radar Udara terbaik untuk KRI Kelas Bung Tomo karena memiliki keunggulan dalam jarak jangkauan dan sensitivitas. Kata Kunci : Eigen Value, Consistenci Index, Random Index, Consistenci Rasio.

PENDAHULUAN

Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan suatu metode pengambilan keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty dari Wharton Business School di awal tahun 1970. Model pengambilan keputusan ini menguraikan masalah multi kriteria atau multi faktor yang kompleks menjadi suatu hirarki [Djoko Wijono, 2015]. Hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level kriteria, sub kriteria dan seterusnya hingga level terakhir alternatif. AHP memberikan nilai bobot relatif dari suatu kriteria majemuk atau alternatif majemuk secara intuitif yaitu dengan melakukan perbandingan berpasangan dengan menggunakan skala perbandingan berpasangan yang ditentukan oleh Saaty. AHP juga menguji konsistensi penilaian, konsistensi yang diharapkan adalah yang mendekati sempurna agar menghasilkan keputusan yang valid. Rasio konsistensi yang diharapkan adalah kurang dari atau sama dengan 10%.

Perubahan teknologi yang sangat pesat sebagai

imbias dari revolusi industri 4.0, menuntut dunia militer untuk meng-upgrade kemampuan persenjataan kapal perangnya agar berbasis pada penggunaan teknologi big data dan artificial intelligence. Oleh karena itu, Radar Udara 3D yang terpasang di KRI kelas Bung Tomo yang dimiliki TNI AL saat ini telah mengadopsi teknologi 4.0. Namun Radar 3D tersebut memiliki kekurangan yang disebabkan oleh suku cadang yang sudah obsolete, Radar yang tidak support IoT dan assembly serta transmitter unit failure. Metode penelitian menggunakan Analytic Hierarchy Process (AHP) dengan didukung data parametrik dan non parametrik terhadap Radar Udara 3D Smart S MK2, MW-08 dan AWS-09. Sehingga diperoleh hasil akhir yaitu jenis Radar Udara 3D terbaik untuk KRI kelas Bung Tomo yang memiliki keunggulan dalam jarak jangkauan dan sensitivitas.

Analytic Hierarchy Process (AHP) membantu pengambilan keputusan dalam pemilihan Radar Udara 3D KRI Kelas Bung Tomo terhadap pemilihan Radar Udara 3D yang terbaik berdasarkan tiga pilihan Radar Udara 3D milik KRI terbaru TNI AL sehingga dapat diketahui potensi pengembangannya agar dapat support dengan Internet of Things (IoT) untuk menunjang era revolusi industry 4.0.

Article History:

Received: September, 12th 2019; Accepted: January, 12th 2020
ISSN: 2502-5325 (Online) Terakreditasi Peringkat 3 oleh Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi (ARJUNA), berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan No: 23/E/KPT/2019 tanggal 8 Agustus 2019

Cite this as:

Setiawan, A., Wiedo Ananto, W., & Soehartanto, T. (2020). Simplementasi Metode Analytic Hierarchy Process dalam Pemilihan Radar Udara 3D. *Rekayasa*, 13(1), 49-54. doi: <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v13i1.6778>

© 2020 Author(s)

METODE PENELITIAN

Metode Kualitatif

Metode analisis kualitatif adalah dengan melakukan wawancara secara mendalam kepada para pejabat TNI AL korps elektronika yang ahli dibidang perbaikan dan perawatan Radar Udara 3D, untuk menggali kriteria-kriteria, subkriteria-subkriteria dan alternatif-alternatif pemilihan Radar Udara 3D. Berdasarkan hasil wawancara, pengambilan keputusan pemilihan Radar Udara 3D sebagai berikut :

Tabel 1. Kriteria dan Sub Kriteria Sebagai Dalam Pemilihan Radar

KRITERIA	SUB-KRITERIA	PENJELASAN
Karakteristik Statik	Jarak Jangkauan	Jarak maksimum / minimum yang dapat diditangkap oleh Radar.
	Sensitivitas	Perubahan <i>output</i> instrumen yang terjadi ketika kualitas pengukuran berubah.
	Akurasi	Ketepatan radar dalam memberikan hasil pengukuran.
Keandalan	Usia Pakai	Lama waktu suatu Radar dapat dipakai dan masih menguntungkan secara ekonomi
	Kemampuan	Kapasitas sebuah Radar dalam melakukan peran dan fungsinya untuk mendeteksi target.
	Maintenance	Tindakan untuk menjaga atau memperbaiki suatu Radar menjadi kondisi semula
Kompleksitas	Kemudahan Operasional	Kemudahan dalam tingkat pengoperasian Radar.
	Kompatibel	Kemudahan dalam pengembangan dan pengintegrasian dengan sistem senjata atau sistem kontrol yang ada. (<i>hardware</i>)
	Kemudahan Upgrading	Kemudahan dalam mengupgrade Radar sesuai dengan perkembangan teknologi. (<i>software</i>)

(Sumber : Hasil Wawancara Experts)

Metode Kuantitatif

Peneliti melakukan analisis kuantitatif dalam studi kasus ini dengan menggunakan metode Analytic Hierarchy Process (AHP) dalam pemilihan Radar Udara 3D . Langkah dan prosedur penggunaan metode AHP sebagai berikut:

- Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.
- Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan kriteria-kriteria dan alternatif-alternatif pilihan yang ingin di ranking.
- Membentuk matriks perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap masing-masing tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya. Perbandingan dilakukan berdasarkan pilihan atau judge-

ment dari pembuat keputusan dengan menilai tingkat tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya.

- Menormalkan data yaitu dengan membagi nilai dari setiap elemen di dalam matriks yang berpasangan dengan nilai total dari setiap kolom.
- Menghitung nilai eigen vector dan menguji konsistensinya, jika tidak konsisten maka pengambilan data (*preferensi*) perlu diulangi. Nilai eigen vector yang dimaksud adalah nilai eigen vector maksimum yang diperoleh dengan manual.
- Mengulangi langkah 3, 4, dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki.
- Menghitung eigen vector dari setiap matriks perbandingan berpasangan. Nilai eigen vector merupakan bobot setiap elemen. Langkah ini untuk mensintesis pilihan dalam penentuan prioritas elemen-elemen pada tingkat hirarki terendah sampai pencapaian tujuan.
- Menguji konsistensi hirarki. Jika tidak memenuhi dengan $CR < 0,10$; maka penilaian harus diulang kembali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan kriteria, subkriteria dan alternatif Radar Udara 3D yang sudah ditetapkan, maka pemilihan Radar Udara 3D menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) prosesnya sebagai berikut:

- Menetapkan permasalahan, kriteria, dan alternatif pilihan.
- Membentuk matrik *pairwise comparison* kriteria.
- Menentukan rangking kriteria dalam bentuk vector prioritas (disebut juga eigen vector *ternormalisasi*).
- Menentukan rangking kriteria dalam bentuk vector prioritas (disebut juga eigen vector *ternormalisasi*).
- Menentukan ranking dari alternatif lokasi dengan cara menghitung eigen vector untuk tiap kirteria.

Menetapkan Permasalahan, Kriteria, dan Alternatif Pilihan

Langkah-langkah dalam proses menetapkan permasalahan, kriteria, dan alternatif pilihan adalah:

- Permasalahan: Menentukan pilihan Radar Udara 3D yang tepat.
- Pemilihan Radar Udara 3D terbaik yang harus memenuhi kriteria:
 - a. Kriteria Karakteristik Statik: Jarak Jangkauan, Sensitivitas dan Akurasi.
 - b. Kriteria Keandalan: Usia Pakai, Kemampuan dan Maintenance.

- c. Kriteria Kompleksitas: Kemudahan Operasional, Kompleksitas dan Kemudahan Upgrading.

Membentuk Matrik Pairwise Comparison Kriteria

Terlebih dahulu melakukan penilaian perbandingan berpasangan antar kriteria. Perbandingan antar kriteria didasarkan pada kinerja Radar Udara 3D. Keputusan hasil perbandingan berpasangan antar kriteria sebagai berikut:

- Kriteria Karakteristik Statik adalah 2.47 kali lebih penting dari Kriteria Keandalan.
- Kriteria Karakteristik Statik adalah 3.91 kali lebih penting dari Kriteria Kompleksitas.
- Kriteria Keandalan adalah 3.98 kali lebih penting dari Kriteria Kompleksitas.

Hasil perbandingan berpasangan antar kriteria yang disusun dalam bentuk matrik Pairwise Comparison sebagai berikut:

Tabel 2. Matriks Pairwise Comparison Pairwise comparison matrix

Kriteria	K. Statik	Keandalan	Maintenance
K. Statik	1	2.47	3.91
Keandalan	1/2.47	1	3.98
Maintenance	1/3.91	1/3.98	1

(Sumber : Hasil olah data Secara Excel)

Menentukan rangking kriteria dalam bentuk vector prioritas (disebut juga eigen vector ternormalisasi)

Langkah-langkah penyusunan sebagai berikut :

- Ubah matriks Pairwise Comparison ke bentuk desimal dan jumlahkan tiap kolom tersebut.
- Hitung Eigen Vector normalisasi dengan cara jumlahkan tiap baris kemudian dibagi dengan jumlah kriteria dalam permasalahan ini adalah 3
- Menghitung nilai principal eigen value (λ max), consistency index (CI) dan consistency rasio (CR) untuk mengetahui apakah penilaian perbandingan kriteria bersifat konsisten.

Tabel 3. Eigen Vector Normalisasi Pairwise comparison matrix

Kriteria	K. Statik	Kean-dalan	Main-te-nance	E. V. Normal-isasi
K. Statik	1,00	2,47	3,91	0,5751742
Keandalan	0,41	1,00	3,98	0,3166436
Kompleksi-tas	0,26	0,25	1,00	0,1081821
Jumlah	1,67	3,72	8,89	
Principal Eigen Value (λ max)				3,09519
Consistency Index (CI)				0,0476
Consistency Ratio (CR)				0,08206

(Sumber : Hasil olah data Secara Excel)

Keterangan:

- Jumlah merupakan penjumlahan dari semua angka yang ada pada baris di atasnya dalam satu kolom.
- Eigen Vector merupakan hasil penjumlahan dari semua sel disebelah Kirinya (pada baris yang sama) setelah terlebih dahulu dibagi dengan baris jumlah yang ada dibawahnya, kemudian hasil penjumlahan tersebut dibagi dengan angka 3.
- Angka 3 diperoleh dari jumlah kriteria yaitu karakteristik statik, keandalan, dan kompleksitas.
 - 1) Eigen vector = 0,575174 diperoleh dari perhitungan $(1,00/1,660613 + 2,47/3,7212563 + 3,91/8,89) * 1/3$
 - 2) Eigen vector = 0,316644 diperoleh dari perhitungan $(0,404858/1,660613 + 1,00/3,7212563 + 3,98/8,89) * 1/3$
 - 3) Eigen vector = 0,108182 diperoleh dari perhitungan $(0,255754/1,660613 + 3,7212563/6,33333 + 1,00/8,89) * 1/3$
- Eigen Vector menunjukkan bobot dari masing-masing kriteria, jadi dalam hal ini Karakteristik Statik merupakan bobot tertinggi / terpenting dalam pemilihan Radar Udara 3D, disusul Kompleksitas dan bobot terendah adalah Keandalan.
- Setelah mendapatkan bobot untuk setiap kriteria (yang ada pada kolom Eigen Vector), maka selanjutnya mengecek apakah bobot yang dibuat konsisten atau tidak. Untuk hal ini, yang pertama yang dilakukan adalah menghitung Principal Eigen Value (λ max) matrix.
- Principal Eigen Value (λ max) matrix perhitungannya dengan cara menjumlahkan hasil perkalian antara jumlah dan priority vector.
- Principal Eigen Value (λ max) = $(1,660613 \times 0,575174) + (3,7212563 \times 0,316644) + (8,89 \times 0,108182) = 3,09519$

Tabel 4 Daftar Random Index (RI)

Ukuran Matriks	Nilai RI
1-2	0,00
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49
11	1,51
12	1,58

(Sumber : Saaty, 1975)

- Menghitung Consistency Index (CI) dengan rumus: $CI = (\lambda_{max} - n) / (n - 1)$, untuk $n = 3$
- $CI = (3,09519 - 3) / (3 - 1) = 0,0476$, CI mendekati nol berarti pembobotan yang dilakukan konsisten.
- Menghitung Consistency Ratio (CR) diperoleh dengan rumus $CR = CI / RI$, nilai RI (Random Index) bergantung pada jumlah kriteria seperti pada tabel 4.

Keterangan : Apabila nilai $CR \leq 0.10$ maka data konsisten atau dapat ditoleransi tetapi bila $CR \geq 0.10$ maka data tidak konsisten dan perlu dilakukan revisi. Apabila nilai $CR = 0$, dapat dikatakan "perfectly consistent".

Jadi untuk $n = 3$ dan $RI = 0,58$ maka $CR = CI / RI = 0,0476 / 0,58 = 0,08206$

Jika hasil perhitungan CR lebih kecil atau sama dengan 0,10, ketidakkonsistenan masih bisa diterima, sebaliknya jika lebih besar dari 0,10 tidak bisa diterima.

Tabel 5. Matriks Pairwise Comparison Kriteria Karakteristik Statik
Pairwise comparison matrix

Kriteria	Jarak Jangkau	Sensitivitas	Akurasi	Eigen Vector Normalisasi
Jarak jangkau	1,00	1,13	2,97	0,4434571
Sensitivitas	0,89	1,00	3,12	0,4155265
Akurasi	0,34	0,32	1,00	0,1410164
Jumlah	2,23	2,45	7,09	1,000000000
Principal Eigen Value (λ_{max})				3,003268
Consistency Index (CI)				0,001634
Consistency Ratio (CR)				0,00282

(Sumber : Hasil olah data Secara Excel)

Tabel 6. Matriks Pairwise Comparison Kriteria Keandalan
Pairwise comparison matrix

Kriteria	Operasional	Kompatible	Upgrading	Eigen Vector Normalisasi
Mudah Operasional	1,00	2,81	3,12	0,5888735
Kompatible	0,36	1,00	2,63	0,2745043
Mudah Upgrading	0,32	0,38	1,00	0,1366222
Jumlah	1,68	4,19	6,75	1,000000000
Principal Eigen Value (λ_{max})				3,083195
Consistency Index (CI)				0,0415975
Consistency Ratio (CR)				0,07172

(Sumber:Hasil olah data Secara Excel)

Menentukan ranking dari Alternatif dengan cara menghitung eigen vector untuk tiap kriteria.

1. Memberikan penilaian bobot kriteria Karakteristik Statik :
 - a. Jarak Jangkau adalah 1,13 kali lebih penting dari Sensitivitas
 - b. Jarak Jangkau adalah 2,97 kali lebih penting Akurasi
 - c. Sensitivitas adalah 3,12 kali lebih penting Akurasi

Arti dari tabel 5 di atas adalah dari ketiga faktor karakteristik statik Radar Udara 3D, yang paling berpengaruh adalah Jarak Jangkau dengan skor 0,443, disusul Sensitivitas dengan skor 0,416, dan terakhir Akurasi dengan skor 0,141.

Nilai CI adalah 0,001634, yang berarti CI mendekati nol berarti pembobotan yang dilakukan konsisten. Sedangkan nilai $CR = 0,00282$ lebih kecil dari 0,10 maka kekonsistenan penilaian kriteria masih bisa diterima.

1. Memberikan penilaian bobot Kriteria Keandalan :
 - a. Usia Pakai adalah 2,81 kali lebih penting dari Kemampuan.
 - b. Usia Pakai adalah 3,12 kali lebih penting dari Maintenance.
 - c. Kemampuan adalah 2,63 kali lebih penting dari Maintenance.

Arti dari tabel 6 di atas adalah dari ketiga faktor Keandalan Radar Udara 3D, yang paling berpengaruh adalah usia pakai dengan skor 0,589, disusul Kemampuan dengan skor 0,275, dan terakhir maintenancel dengan skor 0,136.

Nilai CI adalah 0,0415975, yang berarti CI mendekati nol berarti pembobotan yang dilakukan konsisten. Sedangkan nilai $CR = 0,07172$ lebih kecil dari 0,10 maka kekonsistenan penilaian kriteria masih bisa diterima.

Tabel 7. Matriks Pairwise Comparison Kriteria Kompleksitas
Pairwise comparison matrix

Kriteria	Operasional	Kompatible	Upgrading	Eigen Vector Normalisasi
Mudah Operasional	1,00	3,56	2,79	0,6117649
Kompatible	0,28	1,00	1,13	0,1929853
Mudah Upgrading	0,36	0,89	1,00	0,1952499
Jumlah	1,63932	5,46090	4,9	1,000000000
Principal Eigen Value (λ_{max})				3,013477
Consistency Index (CI)				0,006739
Consistency Ratio (CR)				0,01162

(Sumber : Hasil olah data Secara Excel)

2. Memberikan penilaian bobot kriteria Kompleksitas :
 - a. Kemudahan Operasional adalah 3.56 kali lebih penting dari Kompatibel
 - b. Kemudahan Operasional adalah 2.79 kali lebih penting dari Kemudahan Upgrading
 - c. Kompatibel adalah 1.13 kali lebih penting dari Kemudahan Upgrading.

Arti dari tabel di atas adalah dari ketiga Kompleksitas Radar Udara 3D, yang paling berpengaruh adalah Kemudahan Operasional dengan skor 0, 612, disusul Kemampuan Upgrading dengan skor 0,195, dan terakhir Kompatibel dengan skor 0, 193.

Nilai CI adalah 0,006739, yang berarti CI mendekati nol berarti pembobotan yang dilakukan konsisten. Sedangkan nilai CR = 0,01162 lebih kecil dari 0,10 maka kekonsistenan penilaian kriteria masih bisa diterima.

Menghitung Total Skor Kriteria untuk Ketiga Alternatif

Semua hasil penilaian bobot ketiga kriteria tersebut disusun dalam bentuk tabel yang disebut Overall composite weight.

Tabel 8 Overall Composite Weight

Overall composite weight	Weight	SMART S MK2	MW-08	AWS-09
Jarak Jangkauan	0.355	0.410744	0.287128	0.302129
Sensitivitas	0.334	0.675732	0.144105	0.180163
Akurasi	0.113	0.480256	0.375019	0.144725
Usia Pakai	0.028	0.615041	0.271750	0.113209
Kemampuan	0.013	0.657066	0.251668	0.091266
Maintenance	0.007	0.619966	0.231902	0.148132
Mdh Operasional	0.092	0.630479	0.260836	0.108684
Kompatibel	0.029	0.618746	0.27054	0.110714
Mdh Upgrading	0.029	0.606468	0.28256	0.110972
Composite Weight		0.5494155	0.2449794	0.2056052

(Sumber : Hasil Olah Data Menggunakan Expert Choice 11)

Keterangan:

1. Weight diambil dari kolom Eigen Vector dalam matrix kriteria.
2. Kolom (SMART S, MW-08, AWS-09) diambil dari kolom Eigen Vector ketiga matrix
3. Sub-kriteria terdiri dari Jarak Jangkauan, Sensitivitas, Akurasi, Life Time, Kemudahan Operasional, Kompatibel, Kemudahan Upgrading.
4. Composite weight diperoleh dari hasil jumlah perkalian kolom tiap sub-kriteria dengan Weight.

- a. SMART S MK2 = $(0,4107437 \times 0,355) + (0,6757319 \times 0,334) + (0,4802559 \times 0,113) + (0,6150407 \times 0,028) + (0,6570663 \times 0,013) + (0,6199663 \times 0,007) + (0,6304794 \times 0,092) + (0,6187461 \times 0,029) + (0,6064678 \times 0,029) = 0.5494155$
- b. MW-08 = $(0,2871277 \times 0,355) + (0,1441049 \times 0,334) + (0,3750190 \times 0,113) + (0,2717502 \times 0,028) + (0,2516679 \times 0,013) + (0,2319016 \times 0,007) + (0,2608362 \times 0,092) + (0,2705403 \times 0,029) + (0,2825599 \times 0,029) = 0.2449794$
- c. AWS-09 = $(0,3021286 \times 0,355) + (0,1801632 \times 0,334) + (0,1447252 \times 0,113) + (0,1132091 \times 0,028) + (0,0912658 \times 0,013) + (0,1481320 \times 0,007) + (0,1086844 \times 0,092) + (0,1107136 \times 0,029) + (0,1109723 \times 0,029) = 0.2056052$

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa Radar SMART S MK2 mempunyai skor paling tinggi yaitu 0,54941, kemudian Radar MW-08 dengan skor 0,24497 dan paling bawah Radar AWS-09 0,20560. Sehingga Radar Udara 3D yang paling baik dan dipilih adalah SMART S MK2.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil adalah :

1. Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) merupakan salah satu model pengambilan keputusan multikriteria yang dapat membantu kerangka berpikir manusia dimana faktor logika, pengalaman, pengetahuan dan pendapat dioptimalisasikan kedalam suatu proses sistematis.
2. Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) dapat membantu pengambilan keputusan dalam pemilihan Radar Udara 3D untuk KRI kelas Bung Tomo.
3. Berdasarkan proses analisa, pembahasan dan hasil pembobotan dari seluruh alternatif Radar Udara 3D didapat urutan ranking alternatif sebagai berikut :
 - a. Radar Udara 3D Smart S MK2 sebesar 0,54941 atau 54,9%.
 - b. Radar Udara 3D MW-08 sebesar 0,24497 atau 24,5%
 - c. Radar Udar 3D AWS-09 sebesar 0,20560 atau 20,6%

DAFTAR PUSTAKA

Skolnik, (2001), Radar Handbook, "An Introduction to Radar".
 Jenn David,(2016) Radar Fundamental, Department of Electrical & Computer Engineering, NPS.

- Talitha Tita, (2015), Penggunaan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk Pemilihan Asisten Praktikum, SEMANTIK.
- Saaty, Thomas L., (2013), AHP Untuk Pengambilan Keputusan Dalam Situasi Yang Kompleks.
- Saaty, (1990), Multicriteria Decision Making: The Analytic Hierarchy process-Planing Priority Setting. Resource Allocation. McGraww-Hill, New York.
- Thomas L. Saaty, (2010), Analytic Hierarchy Process. Prosiding: Jurnal. Vol. VI of the AHP Series, , 478 pp., RWS Publ., 2000 (revised). ISBN 0-9620317-6-3.
- Wijono Djoko, (2015), Penggunaan Metode analytic Hierarchy Process Dalam Pengambilan Keputusan Penentuan Prioritas Program Kerja Dompot Dhuafa Yogyakarta.pdf
- Ariyanto, (2014), Analisis Pengaruh Kompensasi dan Keputusan Kerja Terhadap Produktivitas Kerja Wiraniaga Suzuki PT Restu Mahkota Karya Jakarta.pdf
- Jimbrong, G. (2010). Bab III (Sistem Pengukuran). Malang: Univ Negeri Malang.
- Liana Setiono . (2006). AHP untuk Pengambilan Keputusan Dalam Situasi Yang Kompleks. pdf.
- Musrifah, S. (2014). Statistik Parametrik dan Non Parametrik serta Uji Beda. Jember: Universitas Jember.
- Nazir, M. (2008). Metode Penelitian. Jakarta: PT Ghakia Indonesia.
- Riduwan. (2010). Metode dan Teknik Menyusun Tesis. Bandung: Alfabeta.
- Rusydianan, A. S. (2013). Analytic Hierarchy Process : Pengantar Teori dan Aplikasi.
- Schwab, K. (2016). The Fourth Industrial Revolution.
- Siregar, S. (2014). Statistik Parametrik Untuk Penelitian Kualitatif. Jakarta: PT. Bumi Aksara.