

**ANALISA PENGAMBILAN KEPUTUSAN MULTIKRITERIA DALAM PEMILIHAN
LOKASI PERUMAHAN TNI AL DENGAN METODA ENTROPY, VIKOR DAN BORDA
(STUDI KASUS PPMD TNI AL)**

Binandita Edi S., Suparno, Ahmadi

Program Studi Analisa Sistem dan Riset Operasi,
Direktorat Pascasarjana Sekolah Tinggi Teknologi Angkatan Laut

ABSTRAK

Pokok-pokok kebijakan pembinaan TNI AL diarahkan pada pencapaian tiga prioritas utama, yaitu peningkatan kesiapan dan mobilitas satuan operasional, peningkatan profesionalisme prajurit, dan peningkatan kesejahteraan prajurit beserta keluarganya. Untuk mendukung pada Pilar ketiga yaitu memerlukan ketersediaan kebutuhan dasar Papan/Rumah. Pembangunan perumahan non dinas terus dilaksanakan melalui Kredit Pemilikan Rumah (KPR), namun mengingat TNI AL masih mempunyai keterbatasan dalam penyediaan tanah, maka diharapkan pengadaan perumahan (tanah berikut bangunan rumah) dilaksanakan oleh pihak swasta yaitu Pengembang Perumahan.

Dengan mempertimbangkan berbagai kendala dan observasi awal, maka salah satu cara alternatif dalam mengetahui seleksi pemilihan Pengembang Perumahan TNI AL oleh Tim PPMD dilaksanakan dengan mengintegrasikan metode Entropy, VIKOR (*Visekriterijumsko Kompromisno Rangiranje*) dan Borda. Metode Entropy merupakan metode yang dapat memberikan bobot terhadap suatu data yang kualitatif maupun kuantitatif. Metode ini menggambarkan nilai alternatif pada kriteria dalam *Decision Matrix (DM)*. Metode VIKOR berfokus pada peringkat dan pemilihan dari sekumpulan alternatif dan kriteria yang saling bertentangan untuk dapat mengambil keputusan untuk mencapai keputusan akhir. Metode Borda menentukan pemenang dari suatu pemilihan dengan memberikan nilai atau point tertentu untuk setiap alternatif dari masing-masing *decision making*. Solusi terbaik adalah solusi dengan jumlah nilai tertinggi.

Dari hasil penelitian ketiga kelompok bobot awal kriteria-kriteria dalam pemilihan lokasi Perumahan oleh ahli yang subyektifnya tinggi diolah dengan metode Entropy, sehingga dihasilkan tiga kelompok bobot Entropy yang lebih obyektif. Ketiga Bobot Entropy yang didapat diolah dengan metode VIKOR dan menghasilkan pemilihan yaitu tiga kelompok ranking lokasi Perumahan TNI AL. Metode Borda digunakan untuk pengambilan keputusan diantara tiga kelompok ranking lokasi Perumahan TNI AL.

Kata kunci : *Lokasi Perumahan TNI AL, MCDM, Entropy, VIKOR, Borda*

1. Pendahuluan

Sesuai dengan Undang-Undang TNI No.34 Tahun 2004, dimana kebijakan Pembinaan TNI AL adalah Tri Pilar Kebijakan Pembinaan TNI AL. Pokok-pokok kebijakan pembinaan TNI AL diarahkan pada pencapaian tiga prioritas utama, yaitu peningkatan kesiapan dan mobilitas satuan operasional, peningkatan profesionalisme prajurit TNI AL, dan peningkatan kesejahteraan prajurit TNI AL beserta keluarganya. Untuk mendukung pada Pilar ketiga yaitu peningkatan kesejahteraan prajurit TNI AL beserta keluarganya selain kebutuhan dasar pangan, sandang, pendidikan dan kesehatan juga memerlukan ketersediaan kebutuhan dasar Papan/Rumah.

Dalam rangka pembangunan perumahan sesuai dengan penjabaran dari pokok-pokok kebijakan Kasal Tahun 2001 di bidang personel, bahwa peningkatan kesejahteraan TNI AL diprioritaskan pada pemenuhan hak-hak dan pemenuhan kebutuhan panggon. Untuk meringankan beban anggota TNI AL mendapatkan perumahan dengan program KPR adalah dengan mendapatkan bantuan uang muka dari YKPP Kemhan (Asabri) untuk mengurangi besaran kreditnya dengan program KPR dari TNI AL yang memberikan suku bunga KPR dibawah Bank Pemerintah.

Pembangunan perumahan non dinas terus dilaksanakan oleh TNI AL melalui Kredit Pemilikan Rumah (KPR), namun mengingat TNI AL masih mempunyai keterbatasan dalam

penyediaan tanah, maka diharapkan Pengadaan Perumahan (tanah berikut bangunan rumah) dilaksanakan oleh pihak swasta yaitu Pengembang Perumahan.

Untuk menjamin ketersediaan perumahan bagi prajurit TNI AL yang layak dan terjangkau, Program PPMD TNI AL sesuai kebijakan Pimpinan di fasilitasi dengan Perjanjian Kerja Sama (PKS) antara Tim PPMD (Perumahan Pribadi Melalui Dinas) TNI AL dengan Pengembang Perumahan yang berada diseluruh wilayah Satker TNI AL berada. Sebelum melaksanakan PKS, dilaksanakan paparan Pengembang-Pengembang ke Tim PPMD TNI AL, untuk menyeleksi Pengembang Perumahan TNI AL yang layak dan memenuhi persyaratan yang ditetapkan.

Kendala-kendala yang sering dihadapi dalam pelaksanaan penyelenggaraan perumahan oleh Pengembang diantaranya sebagai berikut: Kriteria yang digunakan dalam pemilihan perumahan cenderung subyektif, tidak diperhitungkannya jarak lokasi Perumahan dan jumlah peminat Prajurit TNI AL dalam pemilihan, Ketidaksihonestan spektrum rumah TNI AL, keterlambatan penyerahan Sertifikat Rumah, kurangnya Fasum dan Fasos, jalan perumahan rusak dsb. Dari observasi awal selama TA.2015 telah dilaksanakan surat teguran kepada 11 Pengembang karena ketidaksihonestan dengan PKS. Dalam menyeleksi Pengembang Perumahan TNI AL saat ini yang digunakan terdiri dari penilaian tentang Company profile Pengembang, kelengkapan Dokumen legalitas, kesesuaian Spektrum bangunan TNI AL dan ketersediaan sarpras, fasum/fasos dan harga rumah, dimana penilaian ini cenderung subyektif. Untuk mendapatkan proses seleksi yang lebih obyektif diperlukan metode ilmiah yang lebih rasional dengan menambah jumlah kriteria baik kualitatif maupun kuantitatif dari alternatif perumahan yang akan diseleksi.

Metode Entropy merupakan metode untuk menentukan suatu bobot kriteria. Kelebihan dari metode Entropy dibandingkan metode pembobotan lainnya adalah metode Entropy menggunakan pendekatan subyektif dan obyektif sehingga menghasilkan bobot kriteria berdasarkan karakteristik data sekaligus dapat mengakomodasikan preferensi subyektif dari pengambil keputusan. Sedangkan metode pembobotan lainnya kebanyakan hanya menggunakan pendekatan subyektif (bobot berasal dari pengambil keputusan) atau pendekatan obyektif (bobot berasal dari perhitungan sistem) (Jamila dan Hartati, 2011). Kriteria yang digunakan pada perhitungan metode *Entropy* memiliki 2 sifat yaitu *benefit* dan *cost*. Kriteria *benefit* adalah kriteria dimana pengambil keputusan menginginkan nilai maksimum di antara seluruh nilai alternatif sedangkan kriteria *cost* merupakan kriteria dimana pengambil keputusan menginginkan nilai minimum di antara seluruh nilai alternatif. (Wirjayasaputra & Hartati, 2012).

Menurut Opricovic & Tzeng (2004), metode VIKOR (*Vise Kriterijumska Optimizacija Kompromisno Resenje in Serbia*) merupakan salah satu metode MCDM (*Multi Criteria Decision Making*) yang memiliki prosedur perhitungan sederhana dengan pertimbangan kedekatan antar alternatif yang ideal maupun tidak ideal. Metode ini dapat digunakan untuk meranking banyak kriteria baik itu kualitatif maupun kuantitatif. Metode VIKOR dibangun untuk optimasi multikriteria pada sistem yang kompleks. Hasil dari metode VIKOR berupa urutan perankingan alternatif mulai dari ranking terbaik sampai terendah. Keistimewaan VIKOR adalah dapat digunakan untuk pengambil keputusan dengan kriteria yang lebih dari satu, khususnya situasi dimana pengambil keputusan tidak dapat menentukan preferensinya pada saat awal desain sistem (Huang, Tzeng dan Liu, 2009). Untuk menentukan diantara kelompok ranking digunakan metode Borda untuk memilih pemenang yang mempunyai *point* terbanyak. Borda memberikan suatu jumlah *point* tertentu untuk masing-masing kandidat sesuai dengan ranking yang telah diatur oleh masing-masing pengambil keputusan. Pemenang akan ditentukan oleh banyaknya jumlah *point* yang dikumpulkan atau diperoleh dari masing-masing kandidat (Mahdi, 2013).

Dengan mempertimbangkan berbagai kendala dan observasi awal, maka salah satu cara alternatif dalam mengetahui pemilihan lokasi Perumahan TNI AL dilaksanakan dengan mengintegrasikan metode Entropy, VIKOR (*Visekriterijumsko KOMPromisno Rangiranje*) dan Borda. Metode Entropy digunakan untuk mengobyektifkan pembobotan terhadap kriteria yang digunakan. Metode VIKOR dipilih karena dengan kriteria baik kualitatif maupun kuantitatif dengan kemampuannya dalam perankingan dan pemilihan lokasi Perumahan TNI AL, sedangkan metoda Borda diperlukan untuk memilih satu diantara beberapa kelompok ranking yang diperoleh dari metoda VIKOR.

2. Metodologi Penelitian

2.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan tahapan awal yang menjadi dasar dalam melaksanakan penelitian. Kegiatan ini dilakukan melalui observasi untuk mengenali permasalahan dalam proses pemilihan Pengembang Perumahan TNI AL. Tahapan identifikasi masalah dilanjutkan dengan tahap-tahap berikutnya yaitu perumusan masalah dan tujuan penelitian dengan memperhatikan batasan-batasan dan asumsi agar penelitian dapat terlaksana dengan baik.

2.3 Studi Pustaka dan Studi Lapangan

Pada tahap ini, dilaksanakan kegiatan tinjauan pustaka dengan mengkaji beberapa literatur yang memiliki keterkaitan dengan penelitian. Selain sebagai tinjauan pustaka juga menyangkut telaah-telaah yang telah dikembangkan dari literatur-literatur tersebut.

2.4 Penentuan Kriteria

Dalam melakukan penentuan kriteria yaitu dengan melakukan konsultasi dengan beberapa personil yang dianggap ahli (*expert*) dalam pemilihan Pengembang serta sesuai aturan Perkasal Nomor:Perkasal/70/XII/2011 tentang ketentuan Penyediaan Perumahan Pribadi Melalui Dinas TNI Angkatan Laut (PPMD TNI AL). Konsultasi tersebut dilaksanakan berdiskusi dengan ahli (personil yang lama dan dianggap mengetahui) dari tiap-tiap bidang di Mabesal dan melaksanakan diskusi kelompok (*focus group discussion*). Hasil observasi dari beberapa sumber ahli dan literatur dapat dipilih kriteria-kriteria dalam pemilihan Pengembang Perumahan TNI AL, terdapat 2 jenis kriteria yang nilai bertentangan, yaitu kriteria benefit dan kriteria cost, yaitu sebagai berikut:

- a. Kriteria benefit:
 - Kelengkapan Company Profile Pengembang (K1).
 - Kelengkapan Dokumen legalitas (K2).
 - Ketersediaan Sarpras(K3).
 - Ketersediaan Fasum-Fasos(K4).
 - Lokasi bebas banjir dan pencemaran lingkungan (K5).
 - Kesesuaian SpekTek Bangunan Perumahan TNI AL (K6).
 - Akses terhadap pusat-pusat pelayanan (K7).
 - Jumlah Peminat Prajurit TNI AL(K10).
 - Jumlah Unit Rumah(K11).
- b. Kriteria cost:
 - Harga Rumah(K8).
 - Jarak Lokasi perumahan dari Satker TNI AL(K9).

2.5 Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh secara langsung dari para narasumber yang ahli dalam bidang yang sedang diteliti dengan cara wawancara ataupun melalui pengisian kuesioner. Sedangkan data sekunder diperoleh melalui studi literatur baik dari dokumen-dokumen maupun buku referensi yang berkaitan dengan bidang yang diteliti.

2.6 Pengolahan Data

Setelah data yang dibutuhkan terkumpul maka langkah selanjutnya adalah mengolah data-data tersebut sehingga hasil dari pengolahan data tersebut akan dapat menyelesaikan masalah yang dihadapi dalam penelitian ini. Setelah mendapat bobot awal dari masing-masing kriteria oleh para ahli, menghitung bobot dari masing-masing kriteria dari alternatif Pengembang Perumahan yang diperoleh melalui metode Entropy, setelah dihasilkan bobot akhir kriteria dengan metode Entropy, dilaksanakan tahap selanjutnya melalui perankingan dengan metode VIKOR. Dari hasil perhitungan rangking-rangking Pengembang Perumahan metode VIKOR, dilaksanakan pengolahan dengan metode Borda untuk mengetahui rangking terbaik pemilihan Pengembang Perumahan TNI AL.

2.7 Analisa dan Pembahasan

Setelah *output* model telah diperoleh melalui metode VIKOR, maka hasil output atau keluaran dari model tersebut belum memberikan solusi optimal dalam pemilihan Pengembang yang sebaiknya menjadi prioritas utama dalam pemilihan Pengembang TNI AL.

2.8 Kesimpulan dan Saran

Tahap ini terbagi menjadi dua bagian yaitu kesimpulan dan saran. Kesimpulan penelitian mendeskripsikan suatu langkah-langkah yang harus ditempuh untuk mewujudkan tujuan penelitian berdasarkan fakta yang ada selama proses penelitian. Hal tersebut kemudian ditindak lanjuti dengan beberapa saran yang berisi tindakan yang perlu dilakukan agar kesimpulan yang diperoleh dapat lebih mudah dilaksanakan.

3. Pengumpulan dan Pengolahan Data

Dalam penelitian ini tahap berikutnya adalah pengumpulan dan pengolahan data. Keseluruhan dalam hal yang berkaitan proses pengumpulan dan pengolahan data akan dijelaskan pada bagian ini. Pada tahap pengumpulan data, data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer berupa data kuisisioner untuk penentuan bobot kriteria dari para ahli dan data kuisisioner dari masing-masing alternatif yang terkait dengan kriteria yang telah ditentukan untuk pemilihan alternatif. Sedangkan data sekunder diperoleh dari data masing-masing alternatif yang terkait dengan kriteria yang telah ditentukan.

3.1 Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini diperlukan data dari berbagai sumber dengan menggunakan beberapa metode pengumpulan data. Upaya pengumpulan data ini bertujuan untuk mendapatkan data yang valid agar sesuai dengan tujuan penelitian. Berdasarkan cara memperolehnya, data digolongkan menjadi dua jenis, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh secara langsung dari para narasumber yang ahli dalam bidang yang sedang diteliti dengan cara wawancara ataupun melalui pengisian kuesioner dan lain-lain. Sedangkan data sekunder diperoleh melalui studi literatur baik dari dokumen-dokumen maupun buku referensi yang berkaitan dengan bidang yang diteliti. Data primer pada penelitian ini diperoleh dengan wawancara, diskusi kelompok (*group discussion*) dan pengisian kuesioner. Wawancara dan diskusi kelompok dilakukan dengan para narasumber untuk menentukan kriteria dalam pemilihan Pengembang Perumahan TNI AL yang berlokasi disekitar wilayah Jakarta. Terdapat 11 kriteria diantaranya adalah Kelengkapan Company Profil Pengembang, Kelengkapan Dokumen Legalitas, Kriteria Ketersediaan Sarpras, Ketersediaan Fasum-Fasos, Lokasi Bebas Banjir dan Pencemaran Lingkungan, Kesesuaian Spektek Bangunan TNI AL, Akses Terhadap Pusat-Pusat Pelayanan, Harga Rumah, Jarak Lokasi Perumahan Dari Satker TNI AL, Jumlah Peminat Prajurit TNI AL, dan Jumlah Unit Rumah.

Dalam penelitian ini Pengembang Perumahan sebagai Alternatif yang dijadikan data obyek Penelitian dengan jumlah 15 Alternatif/ Pengembang dalam 11 lokasi (lebih rinci pada lampiran II) dengan uraian sebagai berikut: Alternatif 1 (A1): Perumahan CI oleh PT.C yang berlokasi di wilayah Jonggol Bogor; Alternatif 2 (A2): Perumahan SR oleh PT.CN yang berlokasi di wilayah Tajur halang Bogor; Alternatif 3 (A3): Perumahan GK oleh PT.DPE yang berlokasi di wilayah Cileungsi Bogor; Alternatif 4 (A4): Perumahan CSP oleh PT.SBS yang berlokasi di wilayah Babelan Bekasi; Alternatif 5 (A5): Perumahan CJ oleh PT.TA yang berlokasi di wilayah Cibarusah Bekasi; Alternatif 6 (A6): Perumahan GMA oleh PT.MCA yang berlokasi di wilayah Cibitung Bekasi; Alternatif 7 (A7): Perumahan GCP oleh PT.P yang berlokasi di wilayah Gunung Putri Bogor; Alternatif 8 (A8): Perumahan CG oleh PT.CGR yang berlokasi di wilayah Cileungsi Bogor; Alternatif 9 (A9): Perumahan GCA oleh PT.MB yang berlokasi di wilayah Citayam Depok; Alternatif 10 (A10): Perumahan NAP oleh PT.SAI yang berlokasi di wilayah Jonggol Bogor; Alternatif 11 (A11): Perumahan PA oleh PT.CMM yang berlokasi di wilayah Babelan Bekasi; Alternatif 12 (A12): Perumahan VM oleh PT.CV yang berlokasi di wilayah Bojong Kulur Bekasi; Alternatif 13 (A13): Perumahan GP oleh PT.CL yang berlokasi di wilayah Jonggol Bogor; Alternatif 14 (A14): Perumahan CA oleh PT.KGR yang berlokasi di wilayah Cibarusah Bekasi; Alternatif 15 (A15): Perumahan PPP oleh PT.SIP yang berlokasi di Sawangan Depok.

3.2 Pengolahan Data

Tahap pengolahan data dilaksanakan dengan mencari bobot kriteria berdasarkan penilaian bobot kriteria awal dari para ahli dengan menggunakan metode Entropy. Selanjutnya dilakukan perankingan alternatif dengan menggunakan metode VIKOR. Dan untuk memilih ranking yang dihasilkan digunakan Metode Borda.

3.2.1 Pembobotan Kriteria dengan Metode Entropy

Untuk mendapatkan bobot tiap kriteria, data kuisioner akan diolah terlebih dahulu dengan menggunakan metode Entropy. Kuisioner digunakan untuk mengetahui tingkat kepentingan dari masing-masing kriteria yang selanjutnya dapat mempengaruhi perancangan alternatif. Hasil kuisioner bobot awal masing-masing kriteria oleh para Ahli dapat dilihat pada Tabel 4.5. Dari hasil kuisioner diketahui ada 3 bobot awal oleh para Ahli, yaitu: bobot awal A (Ahli 1, Ahli 3 Dan Ahli 5), bobot awal B (Ahli 2) dan bobot awal C (Ahli 4).

Langkah-langkah untuk menentukan suatu bobot dengan metode ini adalah sebagai berikut:

a. Membuat tabel Matriks Kriteria

Tabel kriteria merupakan tabel yang berisi nilai masing-masing alternatif terhadap kriteria sesuai rumus 2.1, yaitu:

b. Normalisasi tabel Matrik kriteria

Normalisasi data bertujuan untuk menormalkan data asli sehingga memiliki nilai yang sama untuk setiap kriteria. Normalisasi data awal kuisioner dengan membagi tiap-tiap angka dengan nilai maksimum dan minimum pada kriteria kuisioner sehingga diperoleh (C_{ij}), seperti pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Data Perhitungan probabilitas Entropy

ALTER-NATIF	KRITERIA										
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
A1	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,07	0,07	0,06	0,06	0,14	0,12
A2	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07	0,08	0,06	0,24	0,12
A3	0,09	0,07	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,07	0,05	0,06
A4	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06	0,07	0,05	0,06
A5	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	0,06	0,08	0,05	0,05	0,12
A6	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06	0,04	0,05	0,06
A7	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,06	0,05	0,13	0,05	0,02
A8	0,07	0,07	0,07	0,08	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05	0,06
A9	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,06	0,05	0,04
A10	0,07	0,07	0,05	0,06	0,06	0,07	0,06	0,07	0,06	0,05	0,06
A11	0,05	0,05	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05	0,06
A12	0,07	0,07	0,07	0,08	0,06	0,07	0,07	0,05	0,10	0,05	0,04
A13	0,05	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	0,06	0,08	0,05	0,05	0,06
A14	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06	0,08	0,05	0,05	0,06
A15	0,04	0,05	0,05	0,06	0,04	0,05	0,06	0,07	0,06	0,05	0,04

d. Pengukuran Entropy tiap kriteria

Setelah menentukan perhitungan probabilitas entropy untuk tiap atribut, maka langkah selanjutnya yaitu menentukan pengukuran Entropy tiap kriteria untuk masing masing atribut, seperti pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Data Pengukuran Entropy tiap kriteria

KRITERIA	NILAI ENTROPY (E_i)
K1	0,99116751
K2	0,99562094
K3	0,99562094
K4	0,99439781
K5	0,99271612
K6	0,99847073
K7	0,99650431
K8	0,99503616

K9	0,98392428
K10	0,92479021
K11	0,96011838
$\sum E_i$	10,82836740

Nilai entropy di atas merupakan nilai entropy dari setiap kriteria dimana inputan yang digunakan adalah probabilitas entropy. Nilai entropy akan menjadi inputan untuk mengolah bobot entropy.

e. Perhitungan bobot Entropy

Setelah dihitung nilai lambda per kriteria, selanjutnya akan diinpkna nilai bobot awal untuk setiap kriteria (W_i). Nilai lambda untuk setiap kriteria akan dikalikan dengan nilai bobot awal untuk setiap kriteria, dan didapat hasil sebagai berikut:

Tabel 3.3. Data Perhitungan bobot Entropy untuk bobot awal A

KRITERIA	W_i	L_i	$L_i \times W_i$
K1	0,08	0,051462	0,004117
K2	0,11	0,025514	0,002807
K3	0,1	0,025514	0,002551
K4	0,1	0,032641	0,003264
K5	0,1	0,042439	0,004244
K6	0,08	0,00891	0,000713
K7	0,1	0,020367	0,002037
K8	0,09	0,028921	0,002603
K9	0,1	0,093664	0,009366
K10	0,07	0,438202	0,030674
K11	0,07	0,232366	0,016266
SUM			0,078641

Dst ... maka selanjutnya didapat hasil sebagai berikut:

Tabel 3.4. Data bobot Entropy per kriteria bobot awal A, B dan C

BOBOT ENTROPY PERKRITERIA (WE_i)			
KRITERIA	BOBOT AWAL A	BOBOT AWAL A	BOBOT AWAL A
K1	0,05235065	0,05702557	0,07741900
K2	0,03568798	0,04240902	0,03838352
K3	0,03244362	0,03534085	0,03838352
K4	0,04150556	0,04521202	0,04910455
K5	0,05396493	0,05878401	0,06384503
K6	0,00906406	0,01110767	0,01340442
K7	0,02589889	0,03103283	0,03064055
K8	0,03309853	0,03204821	0,04350925
K9	0,11910206	0,12973791	0,14090771
K10	0,39005081	0,36418495	0,32961626
K11	0,20683291	0,19311697	0,17478618
TOTAL	1	1	1

Tabel 3.4 merupakan perhitungan bobot entropy untuk setiap kriteria. Pada metode entropy dalam kasus ini berhenti sampai ditemukan bobot entropy per kriteria. Bobot ini akan menjadi inputan dalam melakukan perankingan dengan menggunakan VIKOR. Perhitungan bobot entropy akan mengurangi kesubjektifan bobot awal yang sudah ditetapkan oleh ahli melalui kuesioner, sehingga bobot masing-masing kriteria yang akan dimasukkan dalam metode VIKOR akan memiliki tingkat objektifitas yang tinggi.

3.2.2 Perankingan dengan Metode VIKOR

Metode VIKOR merupakan metode analisis pengambilan keputusan yang dikembangkan untuk memecahkan permasalahan keputusan dengan kriteria yang saling bertentangan dan dari unit yang berbeda, dengan asumsi bahwa kompromi dapat diterima sebagai resolusi dari konflik yang ada. Pengambil keputusan menginginkan solusi yang mendekati ideal dan setiap alternatif dievaluasi sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Metode VIKOR melakukan perankingan terhadap alternatif dan menentukan solusi yang mendekati solusi kompromi ideal.

Langkah-langkah penyelesaian menggunakan metode VIKOR terdiri dari 6 langkah yaitu sebagai berikut:

- a. Langkah 1 : Menyusun kriteria dan alternatif ke dalam bentuk matriks seperti pada rumus 2.8, maka didapat seperti pada Tabel 4.6. Normalisasi Data Kuisisioner
- b. Langkah 2 : Menentukan nilai positif atau negatif sebagai solusi ideal dari setiap kriteria. Menentukan nilai solusi ideal positif (f_i^+) dan nilai solusi ideal negatif (f_i^-) untuk setiap kriteria.

$$f_i^+ = \max f_{ij}$$

$$f_i^- = \min f_{ij}$$

Maka didapat hasil sebagai berikut:

Tabel 3.5. Data nilai solusi ideal positif dan negatif setiap kriteria

NILAI SOLUSI IDEAL	KRITERIA										
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
f positif	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
f negatif	0,4	0,6	0,6	0,6	0,4	0,75	0,75	0,57	0,33	0,2	0,15

Nilai f positif dan f negatif merupakan nilai yang diperoleh untuk setiap kriteria untuk semua alternatif, sehingga tabel 4.14 nilai f positif dan f negatif untuk kriteria 1 (K1) diperoleh dari nilai maksimum dan minimum dari alternatif A1 sampai A15 untuk kriteria 1 dan akan berlaku untuk kriteria 2 sampai 11.

- c. Langkah 3: Menghitung *utility measures*.

Utility measures yaitu menghitung nilai solusi tertinggi (S_j) dan nilai solusi terendah (R_j) untuk setiap alternatif, dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :
Menghitung nilai solusi tertinggi (S_j):

$$S_j = \sum_{i=1}^n WE_i \frac{(f_j^+ - f_{ij})}{(f_j^+ - f_j^-)}$$

Dimana WE_i merupakan merupakan bobot entropy per kriteria yang sudah diperoleh pada perhitungan menggunakan metode entropy dan S_j merupakan nilai solusi tertinggi untuk setiap alternatif, seperti pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Data nilai solusi tertinggi (S_j) bobot awal A, B dan C

ALTERNATIF	S_j		
	BOBOT AWAL A	BOBOT AWAL B	BOBOT AWAL C
A1	0,315285	0,310892	0,309475
A2	0,183157	0,201280	0,219932
A3	0,685404	0,666366	0,638585
A4	0,749907	0,736136	0,720595
A5	0,657003	0,659254	0,649021
A6	0,783567	0,772802	0,760416
A7	0,836395	0,820551	0,798600

A8	0,731035	0,716253	0,697534
A9	0,853303	0,844242	0,828319
A10	0,791388	0,785891	0,767771
A11	0,793891	0,785665	0,776034
A12	0,743664	0,720961	0,697628
A13	0,79135	0,786666	0,772000
A14	0,843885	0,846332	0,835524
A15	0,920789	0,921393	0,916455

Tabel 3.6. menyajikan nilai solusi tertinggi untuk setiap alternatif (S_j), nilai ini akan menjadi dasar pertimbangan dalam menentukan perangkingan kompromi pada metode VIKOR.

Langkah selanjutnya menghitung nilai solusi terendah (R_j):

$$R_j = \text{Max } WE_i \left[W_j \frac{(f_j^* - f_{ij})}{(f_j^* - f_j^-)} \right]$$

Dimana WE_i merupakan merupakan bobot entropy per kriteria yang sudah diperoleh pada perhitungan menggunakan metode entropy dan R_j merupakan nilai solusi terendah untuk setiap alternatif, seperti pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7. Data nilai solusi terendah (R_j) bobot awal A. B dan C

ALTERNATIF	R_j		
	BOBOT AWAL A	BOBOT AWAL B	BOBOT AWAL C
A1	0,195025	0,182092	0,164808
A2	0,092900	0,101196	0,109908
A3	0,390051	0,364185	0,329616
A4	0,390051	0,364185	0,329616
A5	0,390051	0,364185	0,329616
A6	0,390051	0,364185	0,329616
A7	0,390051	0,364185	0,329616
A8	0,390051	0,364185	0,329616
A9	0,390051	0,364185	0,329616
A10	0,390051	0,364185	0,329616
A11	0,390051	0,364185	0,329616
A12	0,390051	0,364185	0,329616
A13	0,390051	0,364185	0,329616
A14	0,390051	0,364185	0,329616
A15	0,390051	0,364185	0,329616

Tabel 3.7. menyajikan nilai solusi terendah untuk setiap alternatif (R_j), nilai ini akan menjadi dasar pertimbangan dalam menentukan perangkingan kompromi pada metode VIKOR.

d. Langkah 4 : Menghitung indeks VIKOR.

Menghitung indeks VIKOR yaitu menghitung nilai perangkingan (Q_i) setiap alternatif menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Q_j = v \left[\frac{S_j - S^*}{S^- - S^*} \right] + (1-v) \left[\frac{R_j - R^*}{R^- - R^*} \right] \quad \text{seperti pada rumus} \quad 2.11$$

Dimana S^* merupakan nilai minimum dari solusi tertinggi (S_j), S^- merupakan nilai maksimum dari solusi tertinggi (S_j), R^* merupakan nilai minimum dari solusi terendah (R_j), R^- merupakan nilai maksimum dari solusi terendah (R_j), pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8. Data perhitungan indeks VIKOR (Q_j) bobot awal A

ALTERNATIF	Q _j		
	BOBOT AWAL A	BOBOT AWAL B	BOBOT AWAL C
A1	0,261404	0,229910	0,189217
A2	0,000000	0,000000	0,000000
A3	0,840446	0,822926	0,800531
A4	0,884169	0,871370	0,859402
A5	0,821194	0,817988	0,808022
A6	0,906985	0,896827	0,887988
A7	0,942794	0,929982	0,915398
A8	0,871376	0,857564	0,842847
A9	0,954255	0,946431	0,936732
A10	0,912286	0,905916	0,893267
A11	0,913983	0,905759	0,899199
A12	0,879937	0,860833	0,842915
A13	0,91226	0,906454	0,896303
A14	0,947871	0,947882	0,941904
A15	1,000000	1,000000	1,000000

Nilai indeks VIKOR (Q_j) menjadi inputan bersamaan dengan S_j dan R_j dalam penentuan perankingan kompromi metode VIKOR di tahap selanjutnya.

- e. Langkah 5 : Perankingan alternatif.
Setelah Q_j dihitung, maka akan terdapat 3 macam perankingan yaitu S_j, R_j dan Q_j. Solusi kompromi dilihat pada perankingan Q_j.

Tabel 3.9. merupakan data S_j, maka dilakukan perankingan untuk ketiga data di atas, sehingga di dapat hasil sebagai berikut:

Tabel 3.9. Data Perankingan S_j bobot awal A

RANK	S _j					
	BOBOT AWAL A		BOBOT AWAL B		BOBOT AWAL C	
	ALT	S _j	ALT	S _j	ALT	S _j
1	A2	0.183157	A2	0.20128	A2	0.219932
2	A1	0.315285	A1	0.310892	A1	0.309475
3	A5	0.657003	A5	0.659254	A3	0.638585
4	A3	0.685404	A3	0.666366	A5	0.649021
5	A8	0.731035	A8	0.716253	A8	0.697534
6	A12	0.743664	A12	0.720961	A12	0.697628
7	A4	0.749907	A4	0.736136	A4	0.720595
8	A6	0.783567	A6	0.772802	A6	0.760416
9	A13	0.79135	A11	0.785665	A10	0.767771
10	A10	0.791388	A10	0.785891	A13	0.772
11	A11	0.793891	A13	0.786666	A11	0.776034
12	A7	0.836395	A7	0.820551	A7	0.7986
13	A14	0.843885	A9	0.844242	A9	0.828319
14	A9	0.853303	A14	0.846332	A14	0.835524
15	A15	0.920789	A15	0.921393	A15	0.916455

- f. Langkah 6 : Memeriksa kondisi yang harus dipenuhi
Langkah keenam merupakan langkah terakhir yang akan menentukan ranking dari setiap alternatif dengan menggunakan solusi kompromi, terdapat dua kondisi yang harus dipenuhi yaitu :

- i. $Q_2 - Q_1 \geq DQ$
- ii. Alternatif J^i harus menjadi ranking terbaik pada S_j, R_j dan Q_j

Pada kasus ini nilai DQ yang digunakan adalah :

$$DQ = \frac{1}{(n-1)} \text{ dan } n \text{ adalah banyaknya alternatif, sehingga}$$

$$DQ = \frac{1}{(15-1)} = 0.0714$$

Setelah menemukan nilai DQ, akan dicek kondisi 1 dan kondisi 2 untuk setiap ahli. Berikut merupakan pengecekan kondisi : Kondisi 2 yaitu Alternatif J^i harus menjadi ranking terbaik pada S_j , R_j dan Q_j , dari hasil tabel 3.9. peringkat terbaik adalah A2 untuk kriteria S_j , R_j dan Q_j , sehingga kondisi 2 terpenuhi.

Setelah dicek kondisi pada langkah terakhir metode VIKOR, maka peringkat alternatif untuk setiap ahli adalah :

Tabel 3.10. Data Perangkingan bobot awal A, B dan C

RANK	ALTERNATIF		
	BOBOT AWAL A	BOBOT AWAL B	BOBOT AWAL C
1	A2	A2	A2
2	A1	A1	A1
3	A5	A5	A3
4	A3	A3	A5
5	A8	A8	A8
6	A12	A12	A12
7	A4	A4	A4
8	A6	A6	A6
9	A13	A11	A10
9	A10	A10	A13
11	A11	A13	A11
12	A7	A7	A7
13	A14	A9	A9
14	A9	A14	A14
15	A15	A15	A15

Setiap ahli memiliki peringkat yang berbeda untuk A1 sampai A15, untuk menemukan satu peringkat dapat menggunakan metode Borda. Sehingga output dari metode Borda akan menemukan satu peringkat untuk A1 sampai A15.

3.2.3 Analisis Sensitifitas

Pada penelitian ini, analisis nilai v merupakan analisis sensitifitas pada metode VIKOR dengan nilai v secara default yaitu 0,5, dan untuk menguji perubahan digunakan nilai $v=0,4$ dan $v=0,6$. Analisis sensitivitas diperlukan untuk mengantisipasi terjadinya perubahan keputusan yang disebabkan adanya perubahan variabel v . Semakin kecil nilai v , maka solusi yang diberikan akan menuju solusi ideal negatif, begitu juga sebaliknya. Hal ini berguna untuk mengetahui sejauh mana perubahan tersebut dapat mempengaruhi hasil yang diperoleh.

Langkah yang dilakukan adalah menghitung indeks VIKOR yaitu menghitung nilai perangkingan (Q_i) setiap alternatif dengan nilai $v=0,4$ dan $v=0,6$, menggunakan rumus sebagai berikut :

Untuk nilai $v=0,4$ untuk bobot awal A.

$$Q_j = v \left[\frac{S_j - S^*}{S^- - S^*} \right] + (1-v) \left[\frac{R_j - R^*}{R^- - R^*} \right]$$

Maka didapat hasil Peringkat yang dihasilkan dari peringkat satu sampai 15 memiliki urutan yang sama dengan $v=0.5$. sehingga untuk $v=0.4$ memiliki konsistensi yang tinggi.

3.2.4 Penentuan Rangkaian Gabungan dari Ketiga Ahli dengan Metode Borda

Metode Borda merupakan metode voting dalam menentukan keputusan kelompok. Pada kasus ini, terdapat pandangan tiga ahli mengenai perangkaian alternatif. Dengan metode Borda akan memunculkan satu tanking dari letiga ahli untuk 15 alternatif yang ada. Metode Borda menentukan pemenang dari suatu pemilihan dengan memberikan nilai atau point tertentu untuk setiap alternatif dari masing – masing *decision making*. Solusi terbaik adalah solusi dengan jumlah nilai tertinggi. Berikut merupakan langkah menggunakan metode Borda :

- a. Mengumpulkan hasil perangkaian dari setiap pengambil keputusan.
Pada kasus ini, terdapat tiga pengambil keputusan yang masing-masing memiliki rangkaian yang berbeda untuk 15 alternatif.
- b. Memberi point Borda untuk setiap alternatif sesuai ranking yang diperoleh
- c. Menghitung Borda count
Borda count dapat dihitung menjumlahkan nilai Borda yang diperoleh setiap alternatif. Nilai terbesar akan mendapatkan peringkat pertama dan sebaliknya nilai terkecil akan mendapatkan peringkat kecil juga. Hasil perhitungan metode Borda merupakan tahap terakhir dari analisis data. Hasil akhir perangkaian alternatif dengan metode Entropy, VIKOR dan Borda disajikan pada tabel 3.12.

Tabel 3.13. Hasil perangkaian akhir menggunakan metode Entropy, VIKOR dan Borda.

ALTERNATIF	BORDA COUNT	RANGKING
A2	45	1
A1	42	2
A5	38	3
A3	37	4
A8	33	5
A12	30	6
A4	27	7
A6	24	8
A10	19	9
A13	18	10
A11	17	11
A7	12	12
A9	8	13
A14	7	14
A15	3	15

Tabel 3.13. merupakan tabel terakhir dalam melakukan pemilihan alternatif menggunakan metode Entropy, VIKOR dan Borda. Alternatif yang dipilih adalah alternatif dengan peringkat 10 teratas, sehingga alternatif yang terpilih adalah A2, A1, A5, A3, A8, A12, A4, A6, A10 dan A13.

4. Analisa dan Pembahasan

4.1 Analisa Penentuan Kriteria dan Alternatif.

Proses penentuan kriteria dan alternatif merupakan langkah penting dalam penentuan keputusan. Kriteria diperoleh dengan cara melakukan diskusi dengan dengan ahli. Hasil diskusi dengan ahli juga menghasilkan alternatif dimana alternatif yang akan dipilih berada di kota satelit yaitu Bogor, Depok, Tangerang dan Bekasi sehingga diperoleh 15 alternatif pemilihan. Setelah dilakukan diskusi untuk menentukan kriteria dan alternatif, dilakukan survei dengan menggunakan kuesioner. Untuk kriteria satu sampai tujuh menggunakan skal likert 1 sampai 5, sedangkan data untuk kriteria delapan sampai sebelas menggunakan data kuantitatif. Dalam kasus ini diskusi dengan ahli akan memunculkan bobot awal yang nantinya akan diolah menggunakan Metode Entropy. Dalam penelitian ini dilakukan diskusi dengan menggunakan 5 ahli, namun hasilnya dapat dikelompokkan menjadi 3 ahli karena 3 ahli memiliki nilai bobot yang sama. Sehingga untuk pengolahan data entropy dan VIKOR akan menggunakan 3 ahli. Untuk

data kriteria delapan sampai sebelas menggunakan data sekunder dan disajikan dalam bentuk data real tanpa pengolahan.

4.2 Analisa Pengolahan Data dengan Metode Entropy

Metode Entropy digunakan untuk membobotkan kriteria. Ketiga ahli memiliki bobot awal yang berbeda, bobot ini akan diolah bersamaan dengan matriks alternatif kriteria untuk menentukan bobot Entropy setiap kriteria. Pengolahan dengan metode Entropy untuk membuat subjektifitas dari ahli berkurang sehingga objektifitas dapat meningkat. Data awal hasil kuesioner baik data kuantitatif maupun kualitatif akan dilakukan normalisasi dengan tujuan untuk menormalkan data, sehingga setiap data akan memiliki nilai antara 0 sampai 1. Dalam melakukan normalisasi terdapat pembagian kriteria menjadi kategori benefit dan cost. Kriteria benefit memiliki ciri yaitu nilai kriteria memiliki fungsi maksimum, sedangkan kategori cost memiliki ciri yaitu kriteria berfungsi minimum. Pada kasus ini, kategori cost berada pada kriteria 8 dan 9 sedangkan sisanya merupakan kategori benefit. Hal ini menunjukkan bahwa kriteria kesepuluh atau jumlah peminat prajurit TNI AL memiliki pengaruh besar dalam penentuan alternatif. Bobot awal untuk ketiga ahli dirubah menjadi bobot Entropy dengan tujuan mengurangi subjektifitas, sehingga bobot Entropy yang sudah dicari memiliki kaitan dengan kriteria dan alternatif untuk menaikkan keobjektifitas dari bobot kriteria. Bobot kriteria ini akan menjadi inputan dalam perhitungan metode VIKOR. Dalam metode VIKOR akan diketahui perangkingan alternatif satu sampai lima belas.

4.3 Analisa pengolahan data menggunakan metode VIKOR

Metode VIKOR digunakan untuk melakukan perangkingan alternatif satu sampai lima belas. Matriks yang digunakan adalah matriks normalisasi dari nilai alternatif terhadap kriteria. Dari matriks normalisasi akan dicari nilai maksimum dan minimum untuk setiap kriteria, pada kriteria satu misalnya, nilai f positif sebesar 1 sedangkan f negatif adalah 0.4. Setelah dicari nilai solusi tertinggi (S_j) dan solusi terendah (R_j), langkah berikutnya adalah menghitung indeks VIKOR (Q_j). Indeks VIKOR diperoleh dengan cara menginputkan nilai S_j dan R_j untuk setiap alternatif. Dalam indeks VIKOR terdapat nilai v yang merupakan bobot VIKOR, nilai yang digunakan berada di range 0 samapa 1, namun pada penelitian ini digunakan sebesar 0.5. Nilai Q_j yang diperoleh memiliki perlakuan yang sama dengan S_j dan R_j yaitu mencari nilai Q_j terendah untuk menentukan peringkat tertinggi. Setelah dilakukan perhitungan Q_j , nilai Q_j untuk semua ahli yaitu ahli satu, dua dan tiga memiliki nilai Q_j terendah sebesar 0 untuk alternatif A2. Dengan demikian A2 memiliki konsistensi yang tinggi dengan menjadi peringkat terbaik untuk ketiga ahli.

Metode VIKOR menggunakan tiga parameter dalam menentukan perangkingan yaitu S_j , R_j dan Q_j . Dari ketiga parameter tersebut dilakukan pengurutan nilainya dari yang terkecil sampai yang terbesar. Nilai terkecil memiki peringkat tertinggi dan seterusnya. Untuk ahli pertama peringkat S_j dan R_j terkecil adalah alternatif A2, untuk ahli kedua nilai S_j dan R_j terkecil terdapat pada A2 dan untuk ahli ketiga, nilai S_j dan R_j terkecil pada alternatif A2. Sehingga nilai A2 konsisten untuk ahli satu sampai ahli ketiga. Untuk nilai Q_j , ketiga ahli memiliki perhitungan yang sama yaitu alternatif dengan nilai Q_j terkecil adalah A2 dengan nilai Q_j sebesar 0. Hal ini juga membuktikan kekonsistenan nilai A2 untuk semua ahli terhadap ketiga parameter. Langkah terakhir metode VIKOR adalah menentukan perangkingan berdasarkan solusi kompromi. Terdapat dua kondisi yang harus dipenuhi sebelum melakukan perangkingan.

Kondisi yang pertama adalah selisih antara nilai Q_j untuk peringkat kedua dan pertama harus lebih besar dari DQ. Kondisi kedua adalah alternatif yang menjadi peringkat pertama harus konsisten untuk parameter S_j , R_j dan Q_j . Nilai DQ pada bab sebelumnya telah dihitung yaitu sebesar 0.071429, nilai ini berlaku untuk ketiga ahli karena nilai DQ diperoleh dari banyaknya alternatif, sehingga nilainya akan sama untuk setiap ahli. pada ahli pertama, nilai Q_j untuk peringkat kedua adalah 0.2614 dan nilai Q_j untuk peringkat pertama adalah 0, sehingga selisihnya adalah 0.2614. selisih ini berada di atas nilai DQ, sehingga untuk ahli pertama kondisi satu terenuhi. Untuk kondisi kedua, A2 menempati posisi pertama untuk parameter S_j , R_j dan Q_j , sehingga A2 konsisten untuk ketiga parameter.

Hal yang menyebabkan kondisi 2 terpenuhi, sehingga A2 menjadi menjadi peringkat pertama diikuti peringkat kedua sampai 15 yaitu A1, A5, A3, A8, A12, A4, A6, A13, A10, A11, A7, A14, A9 dan A15. Untuk ahli kedua, nilai Q_j pada peringkat kedua adalah sebesar 0.229 dan nilai Q_j pada peringkat pertama adalah sebesar 0, selisih antara Q_j kedua dan Q_j pertama adalah

sebesar 0.229. Nilai ini lebih besar dari DQ, sehingga kon disi pertama terpenuhi untuk ahli kedua. Untuk kondisi kedua pada ahli ketiga, A2 konsisten di peringkat pertama untuk parameter S_j, R_j dan Q_j, sehingga untuk ahli ketiga kondisi kedua terpenuhi dengan A2 konsisten di semua parameter. Karena kedua kondisi terpenuhi, maka untuk ahli ketiga, A2 menjadi peringkat pertama dengan diikuti A1, A3, A5, A8, A12, A4, A6, A10, A13, A11, A7, A9, A14 dan A15 sebagai peringkat kedua sampai peringkat 15.

4.4 Analisa sensitivitas untuk bobot VIKOR (nilai v)

Analisa sensitivitas dilakukan dengan menguji nilai Q_j untuk v yang berbeda. Bobot v yang digunakan adalah 0.5, 0.4 dan 0.6. Tujuannya adalah untuk melihat konsistensi dari peringkat Q_j.

Untuk ahli pertama, peringkat Q_j dari urutan pertama sampai 15 dengan nilai v sebesar 0.5 adalah A2, A1, A5, A3, A8, A12, A4, A6, A13, A10, A11, A7, A14, A9 dan A15. Untuk nilai v sama dengan 0.4 dan 0.6, peringkat Q_j dari urutan pertama sampai lima belas adalah A2, A1, A5, A3, A8, A12, A4, A6, A13, A10, A11, A7, A14, A9 dan A15. Peringkat yang sama ditunjukkan untuk v sama dengan 0.5, 0.4 dan 0.6. Sehingga untuk ahli pertama, metode VIKOR yang digunakan cukup *robust* untuk melakukan perbandingan karena memiliki peringkat yang sama dengan bobot VIKOR yang berbeda. Dari ketiga ahli di atas, peringkat yang dihasilkan tidak mengalami perubahan untuk nilai v yang berbeda yaitu 0.5, 0.4 dan 0.6. Sehingga metode VIKOR dalam kasus ini memiliki solusi yang *robust* dalam melakukan perbandingan. Alternatif memiliki peringkat yang konsisten untuk nilai v yang berbeda.

4.5 Analisa Pengolahan Data Menggunakan Metode Borda

Keputusan yang diambil oleh *decision making* harus memiliki satu keputusan dengan suara yang sama. Dari ketiga ahli, peringkat yang dihasilkan memiliki urutan yang berbeda. Untuk ahli pertama peringkat satu sampai lima belas yang dihasilkan adalah A2, A1, A5, A3, A8, A12, A4, A6, A13, A10, A11, A7, A14, A9 dan A15, sedangkan untuk ahli kedua peringkat yang dihasilkan adalah A2, A1, A5, A3, A8, A12, A4, A6, A11, A10, A13, A7, A9, A14 dan A15 dan untuk ahli ketiga peringkat yang dihasilkan dari peringkat satu sampai lima belas adalah A2, A1, A3, A5, A8, A12, A4, A6, A10, A13, A11, A7, A9, A14 dan A15. Pada peringkat ketiga untuk ahli pertama adalah A5 begitu juga ahli kedua, sedangkan untuk ahli ketiga, peringkat ketiga dimiliki oleh A3. Dalam kasus ini terdapat urutan perbandingan dari ketiga ahli. Solusi untuk menyatukan ketiga ahli agar menjadi satu peringkat yang sama adalah dengan menggunakan metode Borda.

Metode Borda dilakukan dengan cara membarikan *point* untuk setiap peringkat sejumlah n pada peringkat pertama, n-1 pada peringkat kedua dan seterusnya. Dimana n adalah banyaknya alternatif yang akan dilakukan pemeringkatan. Langkah ini disebut dengan pemberian *point* Borda. Setelah itu dilakukan penjumlahan untuk setiap alternatif dari point yang sudah diperoleh untuk setiap ahli. Setelah terbentuk urutan gabungan antara ahli pertama, kedua dan ketiga, akan dilakukan 10 peringkat teratas dimana 10 peringkat teratas akan dijadikan sebagai lokasi pembangunan perumahan TNI AL, sehingga dari peringkat akhir di atas diperoleh lokasi yang akan dijadikan pembangunan rumah TNI AL adalah A2, A1, A5, A3, A8, A12, A4, A6, A10, A13 dimana lokasi tersebut berada di Tajur halang Bogor, Jonggol Bogor, Cibarusah Bekasi, Cileungsi Bogor, Cileungsi Bogor, Bojong Kulur Bekasi, babelan Bekasi, Cibitung Bekasi.

5. Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini berisi mengenai kesimpulan yang diambil dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran-saran yang dapat diberikan sebagai masukan bagi TNI Angkatan Laut serta bagi pengembangan penelitian selanjutnya.

5.1 Kesimpulan

Dari hasil dari penelitian sesuai metodologi penelitian, pengolahan data dan analisa pembahasan tentang analisa pemilihan Pengembang Perumahan TNI AL dengan metode Entropi, VIKOR dan Borda maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Dari hasil pengumpulan data kuisisioner dapat diidentifikasi 11 kriteria yaitu untuk kriteria kualitatif: kelengkapan Company Profil Pengembang, kelengkapan Dokumen Legalitas, ketersediaan Sarpras, ketersediaan Fasum-Fasos, lokasi bebas banjir & pencemaran lingkungan, kesesuaian Spektek Bangunan TNI AL dan akses terhadap Pusat–Pusat Pelayanan; untuk kriteria kuantitatif: harga rumah, jarak lokasi

perumahan dari Satker TNI AL, jumlah peminat prajurit TNI AL, dan jumlah unit rumah. Untuk semua kriteria bersifat *benefit*, kecuali pada kriteria harga rumah & jarak lokasi bersifat *cost*.

b. Dari hasil proses pengolahan metode Entropy untuk Ketiga kelompok bobot awal kriteria-kriteria dalam pemilihan lokasi perumahan oleh responden yang subyektifnya tinggi diolah dengan metode Entropy, sehingga dihasilkan tiga kelompok bobot Entropy yang lebih obyektif. Ketiga Bobot Entropy yang didapat diolah dengan metode VIKOR dan menghasilkan yaitu tiga kelompok ranking alternatif lokasi Perumahan TNI AL. Dengan metode borda akan menentukan satu ranking dari tiga kelompok ranking untuk 15 alternatif lokasi yang ada.

c. Dari proses pengolahan dan menganalisa hasil dengan metode Entropy, VIKOR dan Borda dihasilkan ranking pemilihan lokasi perumahan TNI AL yaitu Perumahan SR/PT.CN di Tajur halang Bogor; Perumahan CI/PT.C di Jonggol Bogor; Perumahan CJ/PT.TA di Cibarusah Bekasi; Perumahan GK/PT. di Cileungsi Bogor; Perumahan CG/PT.CGR di Cileungsi Bogor; Perumahan VM/PT.CV Bojong Kulur Bekasi; Perumahan CSP/PT.SBS di Babelan Bekasi; Perumahan GMA/PT.MCA di Cibitung Bekasi; Perumahan NAP/PT.SAI di Jonggol Bogor; Perumahan GP/PT.CL di Jonggol Bogor.

5.2 Saran

Dengan berbagai pertimbangan dan pengalaman yang diperoleh dalam penelitian ini dan untuk perbaikan penggunaan metode dan obyek penelitian, penulis memberikan saran untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut :

- a. Dalam pemilihan alternatif lokasi Perumahan dapat dikembangkan untuk lokasi yang berbeda dengan jumlah kriteria dan alternatif yang lebih banyak dan sehingga akan didapat hasil yang lebih baik dan akurat.
- b. Gabungan penggunaan metode Entropy, VIKOR dan Borda dapat digunakan untuk pengambilan keputusan multikriteria dengan obyek yang berbeda seperti pemilihan Personil, Jabatan, Alutsista dan lain-lain dengan data kualitatif dan kuantitatif.
- c. Dapat dilakukan penelitian dengan menggunakan berbagai macam metode MCDM yang lain untuk mendapatkan berbagai kriteria dan alternatif dalam pemilihan Pengembang Perumahan TNI AL sehingga didapatkan hasil yang lebih baik.

6. Daftar Pustaka

- Abbas Toloie E, Mahdi H, 2011. MCDM methodologies and application: a literature review from 1999-2009. *Research journal international studies – issue 21 october, 2011*.
- Ali H Vahabzadeh, A.S., 2015. Green decision-making model in reverse logistics using FUZZY-VIKOR method. *Jurnal elsevier RCR* 103, pp.125-138.
- Ali Jahan, F.S, et al., 2011. A comprehensive VIKOR method for material selection. *Jurnal elsevier matdes* 32, pp.20111215-1221.
- Bondor, K.L. et al., 2013, VIKOR Method for Diabetic Nephropathy Risk Factors Analysis. *Applied Medical Informatics*, 32, pp.43-52.
- Chin and Meng Chuan Tsai, 2008. Location choice for direct foreign investment in new hospitals in China by using ANP and Borda, *Jurnal Springer Science+Business Media*, 821, pp.45-55.
- C.H. Hsu F-K W, 2011. The best vendor selection for conducting the recycled material based on a hybrid MCDM model combining DANP with VIKOR, *Jurnal RCR* 66, pp.95-111.
- Ciptomulyono, U, 1997. *A Multiobjective Programming Approach for Waste Management Strategy in a Developing Country*, Industrial Engineering Department, Faculty of Industrial Technology, Institute Technology of Sepuluh November ITS. Surabaya.
- Ciptomulyono, U, 2010. *Paradigma Pengambilan Keputusan Multikriteria Dalam Perspektif Pengembangan Proyek dan Industri Yang Berwawasan Lingkungan*, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Jamila, & Hartati, S. 2011. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Subkontrak Menggunakan Metode Entropy dan TOPSIS, *IJCCS*, 5, pp.2.

- Farahani, R.Z., and Asgari, 2006. Combination of MCDM and Covering Techniques in a Optimize Model for Facility Location, A Case Study. *European Journal of Operational Research*.
- Gulfem Tuzkaya dkk.2008. An Analytic Network Process Approach for Locating Undesirable Facilities, *An Example from Istanbul Turkey. European Journal of Operational Research*.
- Hamdy, A. Taha, 1996. *Riset Operasi*, Jakarta.
- Hansson, Sven Ove, 2005. *Decision Theory A Brief Introduction MinorRevision*, Stockholm : Royal Institute of Technology KTH.
- Huang, J.J., Tzeng, G.H., and Liu, H.H., 2009. A revised VIKOR model for multiple criteria decision making - The Perspective of Regret Theory, *Cutting-Edge Research Topics on Multiple Criteria Decision Making*, pp.761-768.
- Hwang, C.L. and Yoon, K., 1981. *Multiple Attribut Decision Making: Methods and Application: A State of the Art, Survey. Lectures Notes in Economics and Mathematical Systems*, Springer Verlag, Berlin.
- Ishizaka, A., Nemery, P., 2013. *Multi-Criteria Decision Analysis: Methods and Software*, John Wiley & Son,Ltd. New York.
- Kleindorfer, 1993. Decision Sciences: An Integrative Perspective, *The Press Syndicate Of The University Of Cambridge*.
- Mahdi, 2013. Sistem Pendukung Keputusan Kelompok Pemilihan Daya Terbaik Menggunakan Metode Promethee dan Metode Borda. *Jurnal Politeknik Negeri Lhokseumawe*, pp.225-232.
- Mevita Cahayani, M.A., 2014. Analisis pengambilan keputusan multikriteria untuk sumber energi terbarukan di wilayah madura menggunakan metode Fuzzy AHP dan VIKOR, *Jurnal Sains dan Seni POMITS 2*, pp.17.
- Ming-shin Kuo, G.S., L., 2011. Combining VIKOR with GRA techniques to evaluate service quality of Airports under fuzzy environment, *Jurnal ESWA* [38, 2011, 1304-1312](#).
- Opricovic, S., & Tzeng, G.H., 2004. Compromise solution by MCDM methods: a comparative analysis of VIKOR and TOPSIS. *European Journal of Operational Research*, 2, pp.445-455.
- Priadi, Dedi, 2009. *Seleksi Manajer Perusahaan Berbasis Tes Kepribadian Personality And Preference PAPI dan Analytic Hierarchy Process AHP*, Pasca Sarjana TMI ITB.
- TNI Angkatan Laut, 2011. *Petunjuk Administrasi Pengelolaan Pinjaman Pemilikan Rumah PPR Dengan Dana Tabplin*, Nomor:Perkasal/23/IV/2011.
- TNI Angkatan Laut, 2011. *Ketentuan Penyediaan Perumahan Pribadi Melalui Dinas TNI Angkatan Laut PPMD TNI AL*, Nomor:Perkasal/70/XII/2011.
- Ratna, L., 2000. Pencarian Suatu Alternatif yang Terbaik dengan Metode Nilai Borda, *Jurnal Manajemen Informatika, Gematika*, 32, pp.79-87.
- Reilly, B., 2002. Social Choice in the South Seas: Electoral Innovation and the Borda Count in the Pacific Island Countries, *International Political Science Review*, 23,4, pp.355-372.
- Saaty, T.L., 1993. *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin*, Terjemahan, PT. Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta
- Salvius Paulus Lengkong A.S., 2015. Implementasi metode VIKOR untuk seleksi penerima Beasiswa". *Jurnal TI.UGM.ac.id*.
- Siagian, Sondang., 1990. *Administrasi Pembangunan*, Jakarta : Gunung Agung.
- Triyanti, V., & Gadis., M.T., 2008. Pemilihan Supplier Untuk Industri Makanan Menggunakan Metode Promethee. *Journal of Logistics and Supply Chain Management*, 12, pp.83-92.
- UU no.34 Tahun 2004 tentang Tentara Nasional Indonesia.
- Ricky Patrician Samuel Pardede, 2012. Location Analysis for Daycare in Surabaya Using Porters Diamond, DEMATEL, ANP, dan Investment Feasibility, *European Journal of Operational Research*.
- Wirjayasaputra, R., & Hartati, S., 2012. Sistem Pendukung Keputusan Pengelolaan Spare Part. *IJCSS*, 61, pp.11-22.
- Xinye Zhao. et al., 2013. Manufacturing vendor selection based on cross-entropy measure with fuzzy VIKOR method, *Jurnal IFAC*. Juni 19-21, 2013, Saint Petersburg, Russia.
- Yung-Lan Wang, G.H.T., 2012. Brand marketing for creating brand value based on MCDM model combining Dematel with ANP and VIKOR methods, *Jurnal elsevier eswa* [39, pp.20125600-5615](#).