

OPTIMASI PENUGASAN KAPAL PATROLI UNTUK MENCEGAH TINDAK PIDANA (STUDI KASUS DI PERAIRAN NATUNA)

I Made Jiwa Astika, Sukarno

Program Pascasarjana Analisa Sistem Riset Operasi

ABSTRAK

Paper ini membahas tentang konsep pengambilan keputusan pada model sistem keamanan wilayah laut untuk mengatasi kasus pelanggaran di wilayah Perairan Natuna (ARMABAR). Patroli Keamanan Laut adalah operasi kehadiran di laut yang memiliki nilai strategis bagi eksistensi kedaulatan bangsa dan keamanan laut di wilayah yurisdiksi nasional Indonesia. Pelanggaran yang sering terjadi adalah illegal fishing, perompakan dan pembajakan, pelanggaran pelayaran dan penyelundupan. Dalam rangka mencari strategi keputusan untuk meminimalisasi pelanggaran yang terjadi di wilayah Perairan Natuna maka penelitian ini akan melakukan optimasi penugasan kapal patroli dengan metode goal programming (GP) dan set covering (SC). Model optimasi GP digunakan untuk mengoptimalkan beberapa tujuan dengan meminimasi variable-variabel penyimpangan sehingga dapat mencapai semua tujuan seoptimal mungkin. Model optimasi SC digunakan untuk meminimalisasi jumlah hub port / pangkalan yang dibutuhkan untuk melayani / cover pangkalan lainnya. Hasil optimasi berupa komposisi penugasan 13 kapal patroli dari 17 kapal patroli ke 4 sektor operasi kamla sehingga ada efisiensi armada sebanyak 4 kapal patroli yang akan digunakan sebagai unsur cadangan bila kapal patroli tersebut melaksanakan perawatan / docking. Hasil optimasi berikutnya berupa terpilihnya 4 pangkalan TNI AL dari 15 pangkalan untuk cover 4 sektor Opskamla wilayah Perairan Natuna.

Kata Kunci: Kapal Patroli, Sektor Operasi, Goal Programming (GP), Set Covering (SC).

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

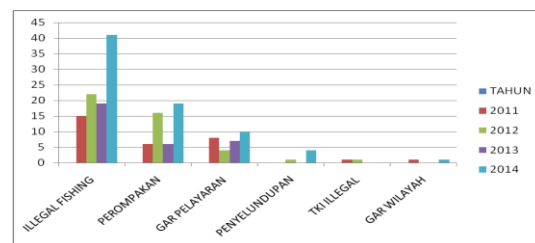
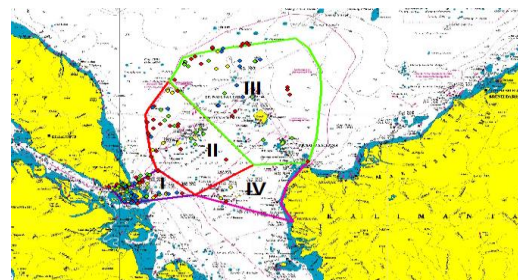
Sebagai suatu Negara kepulauan terbesar di dunia yang memiliki 17.508 yang terdiri dari pulau-pulau besar dan kecil, dengan luas wilayah nasional lebih dari 5 (lima) juta Km², dimana dua pertiga bagiannya merupakan perairan. Dengan luas wilayah lautan yang sangat luas memungkinkan adanya tindak pidana di laut (Chairil N Siregar, 2008).

Indonesia sebagai Negara kepulauan dengan 2/3 wilayah laut dan memiliki tiga alur laut kepulauan (ALKI) yang bebas digunakan sebagai jalur transportasi oleh Negara lain baik untuk kepentingan perdagangan maupun kepentingan militer, sehingga konsekuensinya Indonesia harus dapat mengendalikan dan mengamankan seluruh wilayah lautan yang dimilikinya sesuai dengan ketentuan dalam *United Nations Convention On The Law Of The Sea (UNCLOS Th 1982)*, dengan wilayah laut sedemikian luas menyebabkan sering terjadi kasus pelanggaran, hal ini menunjukkan bahwa belum sepenuhnya wilayah laut Indonesia terawasi dengan baik oleh kapal patroli TNI AL (Pudji Santoso, 2014).

Kondisi Umum Jenis Pelanggaran di Perairan Natuna

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki banyak pantai mengingat status Indonesia sebagai negara kepulauan. Hal ini tentu saja mengakibatkan Indonesia juga

terkena masalah tentang tindak pidana di laut. Adapun daerah yang menjadi titik rawan tersebut terletak di Laut Arafuru, Laut Natuna, sebelah Utara Sulawesi Utara (Samudra Pasifik), Selat Makassar, dan Barat Sumatera (Ignatius Yogi Widiyanto Setyadi, 2014).



Dari grafik diatas menunjukkan keberhasilan kapal-kapal patroli TNI AL dalam menangkap pelaku kejahatan dilaut. Dan dalam grafik tersebut juga menunjukkan bahwa jenis tindak pidana illegal fishing menduduki peringkat paling atas dan semakin tahun semakin meningkat diikuti dengan tindak pidana perompakan dan pelanggaran pelayaran.

Kelebihan Goal Programming dan Set Covering

Menurut Siswanto (2007) dalam Harri (2012) model *goal programming* merupakan perluasan dari model pemrograman linear, program tujuan ganda dalam bahasa asing dikenal sebagai *goal programming* atau *multiobjective programming* merupakan modifikasi atau variasi khusus dari pemrograman linear. Menurut Jian-Bo (1999) dalam Harri (2012) tujuan optimasi multiobjektif adalah untuk mengembangkan perbandingan solusi optimal untuk mencapai semua tujuan sebesar mungkin sehingga semua tujuan yang telah ditentukan akan tercapai seoptimal mungkin. Menurut Mario dan Sintha (2010) dalam Harri (2012) bahwa *goal programming* adalah suatu metode yang memerlukan informasi untuk menyelesaikan keputusan permasalahan multi-objektif. Jadi *goal programming* merupakan suatu metode yang mengoptimalkan beberapa tujuan dengan meminimasi variabel-variabel penyimpangan sehingga dapat mencapai semua tujuan seoptimal mungkin.

Konsep dari *Set Covering Methods* adalah bertujuan untuk meminimalisasi jumlah hub port / pangkalan yang dibutuhkan untuk melayani / cover pangkalan lainnya. Pangkalan terpilih akan memberikan cover / layanan pada kapal terhadap pangkalan lainnya. Sehingga akan meminimalisasi jumlah hub port / pangkalan yang pada akhirnya akan menghemat anggaran karena pangkalan terpilih akan dikembangkan sebagai pangkalan utama pendukung operasi keamanan laut.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Mengoptimalkan penugasan 17 kapal patroli ke 4 sektor operasi dengan model optimasi *goal Programming* yang dapat diformulasikan sebagai berikut :

Varia Variabel Keputusan

KRI	SEKTOR OPERASI			
	j-1	-	-	j-n
k-1	X 1,1	X 1,2	X 1,3	X 1,n
-	X 2,1	X 2,2	X 2,3	X 2,n
-	X 3,1	X 3,2	X 3,3	X 3,n
-	X 4,1	X 4,2	X 4,3	X 4,n
k-n	X m,1	X m,2	X m,3	X m,n

X_{ij} = Kapal patroli ke i (1-17) yang akan ditugaskan ke sektor j (1- 4)

$X_{ij} = 0$, kapal patroli ke i tidak ditugaskan di sektor ke j

$X_{ij} = 1$, kapal patroli ke i ditugaskan di sektor ke j

Fungsi Tujuan

Karena terdapat multi tujuan yang konfliktual maka permasalahan ini akan diselesaikan dengan metoda MOP (*Multi Objective Program*), salah satunya dengan

pendekatan *Goal Programming*. Konsep metoda MOP dengan *Goal Programming* adalah dengan meminimalkan *deviasi* / penyimpangan untuk mencapai *goal* tujuan tertentu sehingga didapat hasil yang paling kompromi diantara beberapa tujuan.

Goal

PANGKALAN TNI AL	SEKTOR OPERASI			
	j-1	-	-	j-n
k-1	X 1,1	X 1,2	X 1,3	X 1,n
-	X 2,1	X 2,2	X 2,3	X 2,n
-	X 3,1	X 3,2	X 3,3	X 3,n
-	X 4,1	X 4,2	X 4,3	X 4,n
k-n	X n,1	X n,2	X n,3	X n,n

Mencapai luasan maksimal (*coverage area*) sektor operasi yang diamankan oleh Kapal Patroli,

$$\text{Max } Z1 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij} + (u-e)j = \text{Luas}$$

Dengan biaya operasi yang minimal tidak melebihi budget operasi

$$\text{Min } Z2 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n B_{ij} X_{ij} \leq \text{Budget}$$

Mencapai ketahanan/endurance kapal yang maksimal

$$\text{Max } Z3 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n E_{ij} X_{ij} \geq \text{hari/etmal}$$

Mendapatkan nilai utilitas yang maksimal

$$\text{Max } Z4 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n U_{ij} X_{ij} = \text{kapal tugas operasi}$$

Mendapatkan nilai probabilitas dari jumlah data tiap sektor

$$\text{Max } Z5 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n P_{ij} X_{ij} = \text{Jumlah data}$$

$\text{Min } Z = (u - e)j$ (meminimalkan *under* dan *upper deviasi* tiap sektor)

Keterangan :

Z1 = Luas jangkauan *coverage area* kapal kapal patroli

Z2 = Biaya operasi kapal-kapal patroli

Z3 = Ketahanan/endurance kapal

Z4 = Utilitas kapal

Z5 = Probabilitas dari jumlah data

$u-e$ = *Under-upper deviasi* (penyimpangan)

C_{ij} = Nilai jangkauan *coverage* tiap Kapal (1-17) di Sektor (1-4)

B_{ij} = Nilai biaya operasi tiap Kapal (1-17) di Sektor (1- 4)

E_{ij} = Jumlah hari melaksanakan operasi tiap kapal (1-17) di sektor (1-4)

U_{ij} = Nilai utilitas tiap kapal (1-17) di sektor (1-4)

P_{ij} = Nilai probabilitas tiap kapal (1-17) di sektor (1-4)

X_{ij} = Jumlah Kapal (1-17) ditugaskan ke Sektor (1- 4)

$X_{i(1-17)}, j(1-4)$ = Kapal ke i (1-17) ditugaskan ke sektor j (1-4)

i Kapal = 1, ..., 17 ; j sektor = 1, ..., 4

Fungsi Batasan Sistem (Constrain)

Batasan dalam permasalahan ini meliputi :

1. *Supply coverage area* setiap kapal patroli di setiap sektor harus lebih kecil sama dengan dari kemampuan coverage area setiap kapal patroli.

$$C_{ij} \leq KC_{ij}$$

C_{ij} = Coverage area kapal patroli- i (1-17) di sektor operasi -j (1-4)

KC_{ij} = Kemampuan coverage kapal patroli -i (1-17) di sektor operasi -j (1-4).

2. Biaya operasi kapal-kapal patroli tidak melebihi budget dana yang dianggarkan.

$$B_{ij} \leq \text{Budget}$$

B_{ij} = Biaya operasi kapal patroli-i (1-17) di sektor operasi-j (1-4)

Budget = Anggaran dana yang disediakan.

3. Jumlah hari tidak melebihi sama dengan kemampuan endurance kapal

$$E_{ij} \leq EK_{ij}$$

E_{ij} = Jumlah hari kapal patroli-i (1-17) di sektor operasi-j (1-4)

EK_{ij} = Kemampuan endurance kapal patroli-i (1-17) di sektor operasi-j (1-4)

4. Nilai utilitas tidak melebihi sama dengan kemampuan kapal tugas operasi

$$U_{ij} \leq UK_{ij}$$

U_{ij} = Nilai utilitas kapal patroli-i (1-17) di sektor operasi-j (1-4)

U_{ij} = Kemampuan tugas operasi kapal patroli-i (1-17) di sektor operasi-j (1-4)

5. Nilai probabilitas tidak melebihi sama dengan jumlah data pelanggaran

$$P_{ij} \leq Pk_{ij}$$

P_{ij} = Nilai probabilitas kapal patroli-i (1-17) di sektor operasi-j (1-4)

Pk_{ij} = Jumlah data untuk melaksanakan operasi kapal patroli-i (1-17) di sektor operasi-j (1-4).

Menentukan lebih lanjut penempatan kapal patroli di pangkalan-pangkalan untuk setiap sektor operasi dengan metode optimasi *Set Covering*, dengan model yang dapat diformulasikan sebagai berikut :

Variabel keputusan

$X_{kj} = 0$, artinya pangkalan- k tidak terpilih mengcover sektor operasi- j

$X_{kj} = 1$, artinya pangkalan- k terpilih mengcover sektor operasi- j

Fungsi Tujuan

Memaksimalkan jangkauan pangkalan- k ke sektor operasi- j untuk cover pangkalan lainnya, dengan meminimalkan jumlah pangkalan untuk mengcover sektor operasi.

$$Z \text{ max} = \sum_{k \in K} \sum_{j \in J} (d_{kj} \cdot X_{kj}) \cdot (Kpb)_{kj}$$

Fungsi Kendala

1. Jarak jangkauan operasional kapal patroli dari posisi pangkalan- k ke sektor operasi- j dan kembali ke pangkalan- k tidak melebihi

kemampuan jarak jelajah kapal patroli sekali *endurance* (SE kri).

$$D_{kj} \cdot X_{kj} \leq SE_{kri}, \text{ untuk setiap } j = 1,2,3...n \\ k = 1,2,3...n$$

2. Sektor patroli- j di cover oleh sedikitnya satu pangkalan pendukung kapal patroli.

$$\sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n X_{kj} \geq 1 \text{ untuk setiap } j = 1,2,3...n \\ k = 1,2,3...n$$

Keterangan

D_{kj} = jangkauan pangkalan untuk operasi kapal patroli dari pangkalan- k ke sektor operasi- j selanjutnya kembali ke pangkalan- k

X_{kj} = Kapal Patroli yang beroperasi dari pangkalan- k ke sektor patroli- j
(Kpb) $_{kj}$ = Kompatibilitas pangkalan-k terhadap sektor operasi-j

SE = Jarak jelajah kapal patroli sekali *endurance*

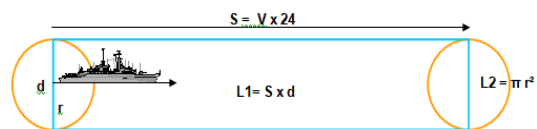
3. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada kegiatan penelitian ini dilakukan di lingkungan Komando Armada RI Kawasan Barat (KOARMABAR) yang meliputi Staf Operasi (SOPS), Staf Intelijen (SINTEL), Staf Logistik (SLOG) serta Satuan Patroli (SATROL) selaku pelaksana Operasi Keamanan Laut (OPSKAMLA). Data yang diperoleh berupa data yang bersifat kualitatif dan data kuantitatif yang terdiri dari data primer dan sekunder yang diperoleh dengan menghadap dan wawancara ke Satker atau instansi terkait serta dengan referensi jurnal

Pengolahan Data

Untuk menghitung jarak jelajah dan luas jangkauan coverage kapal patroli perhari selama berlayar digambarkan dan dirumuskan pada gambar sbb. :



S = Jarak jelajah perHari = $Kecpt \times 24 \text{ jam} = V \times 24 \text{ (mil)}$

$L1$ = Luas persegi panjang = $S \times d \text{ (mil}^2)$

$L2$ = Luasan lingkaran = $\pi r^2 \text{ (mil}^2)$

d = Jangkauan radar (mil)

Luas jangkauan coverage kapal patroli adalah luasan persegi panjang ($L1$) ditambah dengan luasan lingkaran ($L2$)

Luas Jangkauan **Coverage Area** = $(L1+L2) \times$ Probability deteksi radar

Coverage Area = $(L1+L2) \times 0.9 \text{ (mil}^2)$

No	Kode Kpl. Patroli	Kecepatan (Mil/Jam)	Jk. Radar d (Mil)	Jtk. Jelajah/ Hr S (Mil)	L1 (Mil ²)	L2 (Mil ²)	Coverage Area Hr (Mil ²)
1	SLA	14	48	336	16,128	1,809	16,143
2	SRB	15	48	360	17,280	1,809	17,180
3	TGR	15	48	360	17,280	1,809	17,180
4	KLB	17	48	408	19,584	1,809	19,253
5	KLH	17	48	408	19,584	1,809	19,253
6	SBR	15	48	360	17,280	1,809	17,180
7	SLM	14	48	336	16,128	1,809	16,143
8	SBL	16	48	384	18,432	1,809	18,217
9	SGU	15	48	360	17,280	1,809	17,180
10	SDA	14	48	336	16,128	1,809	16,143
11	SKD	14	48	336	16,128	1,809	16,143
12	SGR	14	48	336	16,128	1,809	16,143
13	CCT	15	48	360	17,280	1,809	17,180
14	WLG	18	48	432	20,736	1,809	20,290
15	MRA	18	48	432	20,736	1,809	20,290
16	KRT	20	48	480	23,040	1,809	22,364
17	AKD	19	48	456	21,888	1,809	21,327

Perhitungan OTD (Operation Trip Days)

OTD (Operation Trip Days) adalah jumlah hari yang dibutuhkan kapal patroli untuk berlayar melaksanakan sekali rute operasi dari pangkalan asal Satrol Armabar ke sektor-sektor Operasi Kamla.

$$OTD = (\text{Panjang Rute} / \text{Kecepatan}) / 24$$

$$OTD = (L/V) / 24 \text{ (hari)}, \text{ dengan } L = \text{Panjang rute}, V = \text{Kecepatan KRI}$$

No.	Nama KRI	Kelas	OPERATIONS TRIPS DAYS				
			PANGKALAN TANJUNG UBAN				
			Sektor I	Sektor II	Sektor III	Sektor IV	
			Pjg. RUTE OPS	369	784	1,339	787
1	SLA	PC	1.10	2.33	0.00	2.34	
2	SRB	PC	1.02	2.18	0.00	2.18	
3	TGR	PC	1.02	2.18	3.72	2.18	
4	KLB	PC	0.90	1.92	3.28	1.93	
5	KLH	PC	0.90	1.92	3.28	1.93	
6	SBR	PC	1.02	2.18	0.00	2.18	
7	SLM	PC	1.10	2.33	0.00	2.34	
8	SBL	PC	0.96	2.04	0.00	2.05	
9	SGU	PC	1.02	2.18	0.00	2.18	
10	SDA	PC	1.10	2.33	0.00	2	
11	SKD	PC	1.10	2.33	0.00	2	
12	SGR	PC	1.10	2.33	0.00	2	
13	CCT	PC	1.02	2.18	3.72	2	
14	WLG	PC	0.85	1.81	0.00	2	
15	MRA	PC	0.85	1.81	0.00	2	
16	KRT	PC	0.77	1.63	2.79	2	
17	AKD	PC	0.81	1.72	0.00	2	

Hasil dari perjalanan program solver dalam persoalan ini adalah didapatnya variabel keputusan (*zero-one decision variabel*) yang menunjukkan penugasan 17 kapal patroli ke 4 sektor operasi. Seperti dalam gambar sebagai berikut :

Kemampuan jumlah kapal yang ditugaskan ke sektor operasi dan yang tidak ditugaskan

Variabel berharga 1, artinya kapal patroli ke-1 ditugaskan ke sektor -
 Variabel berharga 0, artinya kapal patroli ke-1 tidak ditugaskan ke sektor -

No.	Nama KRI	Kelas	VARIABEL KEPUTUSAN			
			PANGKALAN TANJUNG UBAN			
			Sektor I	Sektor II	Sektor III	Sektor IV
1	SLA	PC	0	0	0	0
2	SRB	PC	0	1	0	0
3	TGR	PC	0	0	1	0
4	KLB	PC	0	0	1	0
5	KLH	PC	0	1	0	0
6	SBR	PC	1	1	0	0
7	SLM	PC	0	0	0	1
8	SBL	PC	0	1	0	0
9	SGU	PC	0	1	0	0
10	SDA	PC	1	0	0	0
11	SKD	PC	0	0	0	1
12	SGR	PC	1	0	0	0
13	CCT	PC	0	0	1	0
14	WLG	PC	0	0	0	0
15	MRA	PC	0	0	0	0
16	KRT	PC	0	0	0	0
17	AKD	PC	0	0	0	1

Hasil dari perjalanan program solver dalam persoalan ini adalah didapatnya variabel keputusan (*zero-one decision variabel*) yang menunjukkan terpilihnya pangkalan TNI AL

untuk mengcover sektor operasi, seperti dalam gambar berikut ini :

No.	Nama (EANAL)	KEPUTUSAN PEMILIHAN PANGKALAN			
		Sektor I	Sektor II	Sektor III	Sektor IV
1	L. Batang	1	0	0	0
2	L. TG Babai Karimun	0	0	0	0
3	L. Dabo Singkep	0	0	0	0
4	P. Tokoh	0	0	0	0
5	P. Sambau	0	0	0	0
6	L. Tarempa	0	1	0	0
7	P. P. Mangrove	0	0	0	0
8	P. Jemaja	0	0	0	0
9	L. Ranai	0	0	1	0
10	P. P. Laut	0	0	0	0
11	P. P. Subi	0	0	0	0
12	P. P. Seribuan	0	0	0	0
13	L. Pontianak	0	0	0	1
14	P. Mempawah	0	0	0	0
15	P. Singaperbangsa	0	0	0	0
Jumlah Pangki per Sektor =		1	1	1	1
Minimal Pangki Per Sektor		>=	>=	>=	>=
		1	1	1	1
		Jumlah Pangkalan Terpilih 4		Jumlah Minimal Pangkalan 4	
		Minimize			
Objective Function / Fungsi Tujuan					
Memaksimalkan pangkalan pangkalan untuk meminimalkan jumlah HubPort					
					Z = 4,452

4. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Dari matriks *zero-one* hasil optimasi penugasan kapal patroli dapat diketahui bahwa untuk sektor operasi I, kapal yang ditugaskan mengcover adalah KRI Sibarau, Siada dan Sigurot. Sektor operasi II dicover oleh KRI Siribua, Kalahitam, Sibarau, Sembilang dan Sigalu, dalam hal ini KRI Sibarau dari hasil optimasi dapat mengcover dua sektor yaitu : sektor I dan sektor II, sektor III dicover oleh KRI Tenggara, Kelabang dan Cucut, sektor IV dicover oleh KRI Siliman, Sikuda dan Anakonda. Seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ini :

Dari hasil optimasi menunjukkan bahwa pangkalan yang terpilih untuk mengcover sektor I adalah Lanal Batam, pada Sektor II terpilih Lanal Tarempa, Sektor III terpilih Lanal Ranai, Sektor IV terpilih Lanal Pontianak.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil optimasi berupa komposisi penugasan 13 kapal patroli dari 17 kapal patroli ke 4 sektor operasi kamla sehingga ada efisiensi armada sebanyak 4 kapal patroli yang akan digunakan sebagai unsur cadangan bila kapal patroli tersebut melaksanakan perawatan / *docking*. Hasil optimasi juga menunjukkan semua kapal beroperasi pada sektor-sektor operasi sesuai kebutuhan sektor dan tidak terjadi penumpukan dan kekurangan kapal patroli di salah satu sektor.. Jangkauan *coverage area* maksimum kapal patroli yang tercapai adalah 880,934 Mil², luas sektor operasi I sd. IV adalah sama 880,934 Mil², Menunjukkan juga besarnya biaya operasi untuk satu kali penugasan yaitu sebesar Rp. 1,547,317,753,- lebih kecil dari *budget* biaya operasi sebesar Rp. 2.000.000.000,-. Jumlah endurance dari masing-masing kapal yang ditugaskan sebesar 47 hari lebih kecil jumlah endurance kapal yang ditugaskan di sektor operasi setelah dioptimasi sebesar 49 hari. Nilai utilitas kapal yang melaksanakan operasi dari 17 kapal (nilai 1) setelah dioptimasi kapal patrol yang melaksanakan operasi sebanyak 13 kapal (0,806). Nilai probabilitas data pelanggaran setelah dioptimasi dari penugasan kapal patroli di sektor operasi sebesar 0.396.

Hasil optimasi berikutnya berupa terpilihnya 4 pangkalan TNI AL dari 15 pangkalan untuk cover 4 sektor Opskamla wilayah Perairan Natuna. Pangkalan TNI AL tersebut adalah Batam, Tarempa, Ranai dan Pontianak. Pangkalan yang terpilih tersebut akan ditempati oleh kapal patroli sebagai pangkalan aju dan pangkalan pendukung dalam pengamanan sektor operasi I sd. IV.

Dalam tesis tentang optimasi penugasan kapal patroli untuk mencegah tindak pidana ini khususnya hanya meneliti di Perairan Natuna belum mencakup ke seluruh wilayah kerja Koarmabar serta seluruh wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI), hal ini bisa dilanjutkan untuk studi penelitian berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Pudji Santoso, 2014, Implementasi *Binary Genetic Algorithm* (BGA) untuk optimasi penugasan kapal patroli TNI AL dalam rangka keamanan wilayah laut Indonesia, Seminar Nasional *IENACO-2014* ISSN: 2337-4349

Ignatius Yogi Widiyanto Setyadi, B. Bambang Riyanto, 2014, Upaya Negara Indonesia Dalam Menangani Masalah Tindak Pidana Di Zona Ekonomi Eksklusif Indonesia, jurnal Ilmu Hukum, Fakultas Hukum Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Yavuz Ozdemir, et al, 2012, *A large scale integer linear programming to the daily fleet assignment problem: a case study in Turkey*, Industrial Engineering Department, Yildiz Technical University, Barbaros Bulvari, Yildiz, Istanbul, 34349, Turkey

Toni Bakhtiar, Farida Hanum, 2011, Manajemen Bencana Berbasis Riset Operasi: Masalah Penugasan Sukarelawan Dengan *Goal Programming*, Departemen Matematika, Institut Pertanian Bogor

Ching-Ter Chang, 2015, *Multi-choice goal programming model for the optimal location of renewable energy facilities*, Department of Information Management, Chang Gung University, 259 Wen-Hwa 1st Road, Kwei-Shan, Tao-Yuan 333, Taiwan, ROC

Jose Ramon San Cristobal, 2012, *A goal programming model for the optimal mix and location of renewable energy plants in the north of Spain*, Marine Sciences Department, University of Cantabria, Spain

Hadi Karimi Dehnavi, 2013, *A solution for urban road selection and construction problem using simulation and goal programming—*

Case study of the city of Isfahan, Department of Industrial and Systems Engineering, Isfahan University of Technology, 84156-83111 Isfahan, Iran

Bo Zhang Jin Peng, 2013, *Uncertain programming model for uncertain optimal assignment problem*, School of Mathematics and Statistics, Huazhong Normal University, Hubei 430079, China

Susy susanty, et al, 2012, Usulan Perbaikan Penentuan Lokasi Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Sampah Menggunakan Metode *Set Covering Problem* (SCP) (Studi Kasus di PD. Kebersihan Wilayah Operasional Bandung Barat), Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Bandung.

Irwan T Yuniyanto, Tri Achmadi, 2014, Model Pemilihan Lokasi Pelabuhan Pengumpul Sebagai Pusat Konsolidasi Petikemas dan General Cargo, Pascasarjana Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Mabes AL, 2004, *Buku Petunjuk Opskamla*, Asops Kasal, Jakarta