

**ESTIMASI LOKASI SUMBER ISOTROPIK MENGGUNAKAN
PENEMPATAN SENSOR DENGAN KONFIGURASI *BEST*
*CONDITIONED ALIGNED PYRAMID (BCAP)***

Disusun Oleh:

Nama : Johan Kurnia

Nrp : 0422104

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha,
Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia,
email : shiron3ko@gmail.com

ABSTRAK

Sensor dapat berguna sebagai suatu penerima pasif untuk mendeteksi lokasi dari suatu sumber di medan jauh maupun medan dekat. Salah satu permasalahan dalam mencari lokasi sumber adalah penempatan sensor yang tepat untuk dapat mengetahui lokasi suatu pemancar ataupun sumber tempat sinyal terbangkitkan dengan kesalahan minimal.

Dalam tugas akhir ini, dilakukan analisis kinerja pendeteksian lokasi sumber yang bergerak secara helikal menggunakan penempatan sensor dengan konfigurasi BCAP. Penempatan sensor dengan konfigurasi BCAP adalah aturan peletakan 4 buah sensor yang bentuknya menyerupai piramida, dengan 1 sensor berada di koordinat pusat dan 3 sensor lainnya berada di sumbu koordinat.

Hasil uji simulasi menunjukkan bahwa estimasi lokasi sumber isotropik yang bergerak pada lintasan helikal menggunakan penempatan sensor dengan konfigurasi BCAP lebih tepat bila dibandingkan pendeteksian menggunakan penempatan sensor dengan konfigurasi bukan BCAP.

Kata kunci: BCAP, Penempatan sensor, Estimasi lokasi sumber, Lintasan helikal

**THE ESTIMATION OF ISOTROPIC SOURCE LOCATION BY USING
BEST CONDITIONED ALIGNED PYRAMID (BCAP) CONFIGURATION
SENSOR PLACEMENT**

Composed by:

Name : Johan Kurnia

Nrp : 0422104

Electrical Engineering, Maranatha Cristian University,
Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia,
email : shiron3ko@gmail.com

ABSTRACT

Sensor can be useful as a passive receiver to detect the location of a source in the far field and near field. One of the problems in finding the location of source is the appropriate sensor placement that able to determine the location of a transmitter or the source location with minimal errors.

In this final project, the detection performance analysis of the moving source location in helical path using BCAP configuration was carried out. Sensor placement of BCAP configuration is placement of 4 sensors like a pyramid shape, with 1 sensor is placed on the center of coordinate and other sensors are placed on coordinate axis.

Simulation results show that the estimation of isotropic source location that moving on the helical path using BCAP configuration sensor placement is more appropriate than non BCAP configuration sensor placement.

Keyword: BCAP, Sensor Placement, Source location estimation, Helical path.

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	viii
 BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Identifikasi Masalah	2
I.3 Perumusan Masalah	2
I.4 Tujuan	2
I.5 Pembatasan Masalah.....	2
I.6 Sistematika Penulisan	2
 BAB II LANDASAN TEORI	
II.1 Sensor	4
II.2 Sumber <i>Isotropic</i>	4
II.3 Korelasi sumber dengan sensor	5
II.4 Korelasi sumber dengan sensor bila terdapat gangguan/ kesalahan pengukuran	5
II.5 Menentukan jumlah sensor.....	6
II.6 Best Conditioned Aligned Pyramid (BCAP).....	7
II.7 Additive White Gaussian Noise (AWGN)	9
II.8 Bilangan kondisi matriks posisi sensor	10
II.9 Perhitungan Root Mean Square Error (RMSE)	10

BAB III PERANCANGAN SIMULASI

III.1 Diagram langkah kerja	11
III.2 Membuat lintasan helikal	11
III.3 Mendeteksi lokasi sumber.....	12

BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISA

IV.1 Konfigurasi letak sensor	19
IV.1.1 Konfigurasi letak sensor menggunakan konfigurasi non BCAP ..	19
IV.1.2 Konfigurasi letak sensor menggunakan konfigurasi BCAP	21
IV.2 Langkah uji simulasi	22
IV.3 Uji Simulasi dengan kondisi bebas gangguan	22
IV.3.1 Penempatan sensor menggunakan konfigurasi non BCAP dengan kondisi bebas gangguan	22
IV.3.2 Penempatan sensor menggunakan konfigurasi BCAP dengan kondisi bebas gangguan	26
IV.3.3 Penempatan sensor menggunakan konfigurasi non BCAP dengan matriks posisi sensor merupakan matriks singular	30
IV.4 Uji simulasi konfigurasi non BCAP dengan komponen gangguan	32
IV.4.1 Uji simulasi dengan konfigurasi sensor non BCAP 1.....	32
IV.4.2 Uji simulasi dengan konfigurasi sensor non BCAP 2.....	34
IV.4.3 Uji simulasi dengan konfigurasi sensor non BCAP 3.....	36
IV.4.4 Perbandingan grafik RMSE untuk konfigurasi non BCAP	38
IV.5 Uji simulasi konfigurasi non BCAP dengan komponen gangguan	40
IV.5.1 Uji simulasi dengan konfigurasi sensor BCAP 1.....	40
IV.5.2 Uji simulasi dengan konfigurasi sensor BCAP 2.....	42
IV.5.3 Uji simulasi dengan konfigurasi sensor non BCAP 3.....	44
IV.5.4 Perbandingan grafik RMSE untuk konfigurasi BCAP	46
IV.6 Kekurangan dari konfigurasi peletakan sensor BCAP	47
IV.7 Perbandingan grafik RMSE untuk konfigurasi non BCAP terhadap konfigurasi BCAP	50
IV.8 Analisis hasil simulasi	51

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan 53

V.2 Saran 53

DAFTAR PUSTAKA 54

LAMPIRAN A TABEL DATA PENGAMATAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II.1 Penyebaran energi sumber isotropik	4
Gambar II.2 Pola penempatan sensor BCAP	8
Gambar III.1 Diagram blok langkah kerja	11
Gambar III.2 Sumber isotropik dengan pola gerak helikal	12
Gambar III.3 <i>Flowchart</i> untuk melakukan estimasi lokasi sumber	16
Gambar IV.1 Tampilan program	18
Gambar IV.2 Tampilan letak sensor dengan konfigurasi non BCAP 1	19
Gambar IV.3 Tampilan letak sensor dengan konfigurasi non BCAP 2	20
Gambar IV.4 Tampilan letak sensor dengan konfigurasi non BCAP 3	20
Gambar IV.5 Tampilan letak sensor dengan konfigurasi BCAP 1 dengan $\alpha=25$	21
Gambar IV.6 Tampilan letak sensor dengan konfigurasi BCAP 2 dengan $\alpha=65$	21
Gambar IV.7 Tampilan letak sensor dengan konfigurasi BCAP 3 dengan $\alpha=100$	22
Gambar IV.8 Tampilan hasil simulasi bebas gangguan, konfigurasi non BCAP1	23
Gambar IV.9 Tampilan hasil simulasi bebas gangguan, konfigurasi non BCAP1, sumber berada di kuadran 4	23
Gambar IV.10 Tampilan hasil simulasi bebas gangguan, konfigurasi non BCAP2	24
Gambar IV.11 Tampilan hasil simulasi bebas gangguan, konfigurasi non BCAP2, sumber berada di kuadran 4	24
Gambar IV.12 Tampilan hasil simulasi bebas gangguan, konfigurasi non BCAP3	25
Gambar IV.13 Tampilan hasil simulasi bebas gangguan konfigurasi non BCAP3, sumber berada di kuadran 4	25

Gambar IV.14 Tampilan hasil simulasi bebas gangguan, konfigurasi BCAP1	27
Gambar IV.15 Tampilan hasil simulasi bebas gangguan, konfigurasi BCAP1, sumber berada di kuadran 4	27
Gambar IV.16 Tampilan hasil simulasi bebas gangguan, konfigurasi BCAP2	28
Gambar IV.17 Tampilan hasil simulasi bebas gangguan, konfigurasi BCAP2, sumber berada di kuadran 4	28
Gambar IV.18 Tampilan hasil simulasi bebas gangguan, konfigurasi BCAP3	29
Gambar IV.19 Tampilan hasil simulasi bebas gangguan, konfigurasi BCAP3, sumber berada di kuadran 4	29
Gambar IV.20 Tampilan hasil simulasi bebas gangguan konfigurasi non BCAP dengan matriks posisi sensor merupakan matriks singular .	31
Gambar IV.21 Tampilan hasil simulasi konfigurasi non BCAP1 dengan SNR=30.....	32
Gambar IV.22 Tampilan hasil simulasi konfigurasi non BCAP1 dengan SNR=70.....	33
Gambar IV.23 Grafik RMSE terhadap perubahan SNR untuk konfigurasi non BCAP 1	33
Gambar IV.24 Tampilan hasil simulasi konfigurasi non BCAP2 dengan SNR=30.....	34
Gambar IV.25 Tampilan hasil simulasi konfigurasi non BCAP2 dengan SNR=70.....	35
Gambar IV.26 Grafik RMSE terhadap perubahan SNR untuk konfigurasi non BCAP 2	35
Gambar IV.27 Tampilan hasil simulasi konfigurasi non BCAP3 dengan SNR=30.....	36
Gambar IV.28 Tampilan hasil simulasi konfigurasi non BCAP3 dengan SNR=70.....	37
Gambar IV.29 Grafik RMSE terhadap perubahan SNR untuk konfigurasi non BCAP 3	37

Gambar IV.30 Grafik perbandingan RMSE terhadap perubahan SNR konfigurasi non BCAP	38
Gambar IV.31 Grafik perbandingan RMSE terhadap perubahan SNR konfigurasi non BCAP 1 dan non BCAP 2	39
Gambar IV.32 Tampilan hasil simulasi konfigurasi BCAP1 dengan SNR=30	40
Gambar IV.33 Tampilan hasil simulasi konfigurasi BCAP1 dengan SNR=70	41
Gambar IV.34 Grafik RMSE terhadap perubahan SNR untuk konfigurasi BCAP 1	41
Gambar IV.35 Tampilan hasil simulasi konfigurasi BCAP2 dengan SNR=30	42
Gambar IV.36 Tampilan hasil simulasi konfigurasi BCAP2 dengan SNR=70	43
Gambar IV.37 Grafik RMSE terhadap perubahan SNR untuk konfigurasi BCAP 2	43
Gambar IV.38 Tampilan hasil simulasi konfigurasi BCAP3 dengan SNR=30	44
Gambar IV.39 Tampilan hasil simulasi konfigurasi BCAP3 dengan SNR=70	45
Gambar IV.40 Grafik RMSE terhadap perubahan SNR untuk konfigurasi BCAP 3	45
Gambar IV.41 Grafik perbandingan RMSE terhadap perubahan SNR konfigurasi BCAP	46
Gambar IV.42 Tampilan hasil uji simulasi kegagalan konfigurasi BCAP ketika mengestimasi lokasi sumber dengan SNR = 30dB ..	47
Gambar IV.43 Tampilan hasil uji simulasi kegagalan konfigurasi BCAP ketika mengestimasi lokasi sumber dengan SNR = 70dB ..	48
Gambar IV.44 Grafik RMSE estimasi lokasi sumber terhadap perubahan lokasi sensor dengan SNR = 50dB, dan jari-jari lintasan = 50.....	48
Gambar IV.45 Grafik RMSE estimasi lokasi sumber terhadap perubahan lokasi sensor dengan SNR = 50dB, dan jari-jari lintasan = 25.....	49
Gambar IV.46 Grafik perbandingan RMSE terhadap perubahan SNR untuk konfigurasi BCAP1, BCAP2, BCAP3, non BCAP1 dan non BCAP2	50
Gambar IV.47 Grafik perbandingan RMSE terhadap perubahan SNR untuk konfigurasi BCAP1, BCAP2, BCAP3 dan non BCAP1	51