



SKRIPSI

**POLA INTENSITAS GELOMBANG TERHAMBUR PADA SISTEM
TOMOGRAFI GELOMBANG MIKRO DENGAN KONFIGURASI
COMMON MID POINT**

Oleh :

Sugiono

011810201141

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER**

2005



**POLA INTENSITAS GELOMBANG TERHAMBUR PADA SISTEM
TOMOGRAFI GELOMBANG MIKRO DENGAN KONFIGURASI
COMMON MID POINT**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar sarjana sains pada jurusan Fisika Fakultas MIPA
Universitas Jember**

Oleh :

Sugiono

011810201141

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER**

2005

MOTTO

*Berakit-rakit ke hulu berenang-renang ke tepian bersakit-sakit dahulu
bersenang-senang kemudian.*

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang, akhirnya SKRIPSI ini dapat saya selesaikan. Dengan segala kerendahan hati saya persembahkan karya ini sebagai rasa hormat dan terimakasih kepada :

- ◆ *Ayahanda dan Ibunda tercinta yang telah mendidik dan mendoakan putranya ini untuk menggapai cita-cita.*
- ◆ *Paman dan Istrinya serta keluarga di Mataram yang telah memberi bantuan untuk menyelesaikan studi saya ini.*
- ◆ *Kakak-kakak dan adikku, terimakasih atas keceriaannya selama ini.*
- ◆ *Almamater yang kubanggakan.*

DEKLARASI

Skripsi ini berisi hasil kerja / penelitian mulai Bulan Juli 2005 sampai dengan September 2005 di Laboratorium Geofisika Jurusan Fisika FMIPA Universitas Jember. Bersama ini saya menyatakan bahwa isi skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya kecuali jika disebutkan sumbernya dan skripsi ini belum pernah diajukan pada institusi lain.

Jember, 21 Oktober 2005

Sugiono

ABSTRAK

Pola intensitas gelombang terhambur pada sistem tomografi gelombang mikro dengan konfigurasi *Common Mid Point*, Sugiono, 011810201141, Skripsi, Oktober, 2005, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember.

Pada penelitian ini telah dipelajari pola intensitas gelombang yang terhambur oleh medium homogen tanpa obyek (eksperimen pertama), pola intensitas gelombang yang terhambur oleh obyek di dalam medium homogen (eksperimen kedua) dan pola intensitas maksimum gelombang yang terhambur oleh obyek di dalam medium homogen (eksperimen ketiga) dengan metode *Common Mid Point*. Gelombang terhambur terjadi karena gelombang mikro yang ditransmisikan ke obyek mengalami difraksi. Pada eksperimen pertama dilakukan sebanyak 10 kali pengulangan untuk jarak *transmitter* dan *receiver* yang berbeda. Pada eksperimen kedua obyek ditanam di dalam medium homogen pada kedalaman yang berbeda sesuai dengan perubahan jarak *transmitter* dan *receiver*, eksperimen dilakukan sebanyak 10 kali pengulangan pada setiap perubahan jarak *transmitter* dan *receiver* dan kedalaman obyek. Pada eksperimen ketiga caranya sama dengan langkah eksperimen kedua, tetapi orientasi *receiver* di atur (diputar) sedemikian rupa sehingga pembacaan intensitasnya maksimum. Pola intensitas diperoleh berdasarkan hubungan antara jarak *transmitter* dan *receiver* dengan intensitas yang dihasilkan. Dari penelitian yang telah dilakukan diperoleh pola intensitas yang berbeda. Pada eksperimen pertama diperoleh pola yang semakin menurun. Pada eksperimen kedua diperoleh pola yang berbeda untuk setiap kedalaman obyek. Saat kedalaman obyek 4 s/d 12 cm pola yang dihasilkan menunjukkan adanya pergeseran puncak ke kanan, tetapi saat kedalaman obyek 14,5 cm s/d 25 cm pola yang dihasilkan memiliki kesamaan dengan pola pada eksperimen pertama. Hal ini dikarenakan kemungkinan gelombang mikro sudah tidak mengenai obyek di dalam medium homogen tersebut. Pada eksperimen ketiga diperoleh pola yang berbeda untuk setiap kedalaman obyek. Untuk setiap kedalaman, nilai tertinggi dari intensitas yang maksimum diperoleh saat jarak antara T dengan R 30 cm dan 35 cm. Saat kedalaman obyek 4 cm s/d 12 cm dihasilkan pola yang mengindikasikan bahwa pada kedalaman tersebut terdapat obyek, tetapi saat kedalaman obyek 14,5 cm s/d 25 cm pola yang dihasilkan hampir sama dengan pola pada eksperimen pertama.

Kata kunci : citra bawah tanah, tomografi gelombang mikro, metode common mid point.

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini telah diterima oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember pada :

Hari :
Tanggal :
Tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua (Dosen Pembimbing Utama) Sekretaris (Dosen Pembimbing Anggota)

Agung Tj. Nugroho, MPhil
NIP. 132 085 972

Sutisna, MSi
NIP. 132 257 929

Anggota I

Anggota II

Agus Suprianto, MT
NIP. 132 162 507

Drs. Sujito, PhD
NIP. 131 756 172

Mengesahkan
Dekan Fakultas MIPA
Universitas Jember

Ir. Sumadi, MS
NIP. 130 368 784

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan kehadiran Allah SWT atas segala karunia yang telah diberikan kepada kita semua sehingga saya dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah (SKRIPSI) yang berjudul “Pola Intensitas Gelombang Terhambur Pada Sistem Tomografi Gelombang Mikro dengan Konfigurasi Common Mid Point. Shalawat serta salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah memberi suri tauladan yang baik kepada kita semua. Penyusunan SKRIPSI ini diselesaikan untuk memenuhi salah satu syarat guna menyelesaikan program Sarjana Sains Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Ucapan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penyusunan SKRIPSI ini

1. Agung Tj Nugroho, MPhil sebagai Dosen Pembimbing Utama (DPU) dan Sutisna, MSi sebagai Dosen Pembimbing Anggota (DPA) yang telah membimbing saya dalam menyelesaikan SKRIPSI ini.
2. Bapak dan Ibu terhormat, Kakak, Adik, paman dan semua saudara-saudara tercinta yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu terimakasih atas dukungannya selama ini.
3. Teman satu kost saya Erfan terimakasih atas bantuan yang telah diberikan selama ini dan semua teman-teman yang telah lulus duluan Afil, Nanang, Tauhid, Kurnia, Sofyan, Bahtiar, Soleh terimakasih atas persahabatan kita semoga kita semua sukses selalu.
4. Mbak Rolis Anggi dan Tante Iin terimakasih atas bantuan dan keceriaan yang telah diberikan selama ini.
5. Semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan SKRIPSI ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Saya berharap semoga SKRIPSI ini dapat menambah wawasan dan pengetahuan bagi semua pihak.

Jember, 7 Oktober 2005

Sugiono

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN MOTTO	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN DEKLARASI	iv
HALAMAN ABSTRAK	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
I. Pendahuluan	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat	4
1.5 Batasan Masalah	4
II. Tinjauan Pustaka	
2.1 Persaman Gelombang Elektromagnetik	5
2.2 Hamburan Gelombang mikro	6
2.3 Konfigurasi Antena	8
2.3.1 Bentuk Silindris	9
2.3.2 Bentuk Planar	9
2.4 Konfigurasi Antena Geofisika	10
2.4.1 Metode Resistivitas	10
2.4.2 Metode Elektromagnetik	10
2.4.3 Metode Common Mid Point	11
III. Metode Penelitian	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	12

3.2 Metode Penelitian	12
3.3 Obyek Yang Diteliti	12
3.4 Desain Eksperimen	12
3.5 Parameter Yang Digunakan	15
3.6 Akuisisi Data	15
3.7 Metode Analisa Data	15
IV. Hasil dan Pembahasan	
4.1 Pola Intensitas Pada Medium Homogen	18
4.2 Pola Intensitas Pada Obyek di Dalam Medium Homogen	20
4.3 Pola Intensitas Pada Obyek di Dalam Medium Homogen Jika Ada Pengaruh Perubahan Arah Orientasi Receiver	27
V. Kesimpulan dan Saran	
5.1 Kesimpulan	33
5.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	35

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Belakangan ini banyak dikembangkan teknik untuk merekonstruksi penampang lintang obyek pada area tertutup. Diantara teknik yang dikembangkan tersebut adalah Tomografi. Tomografi merupakan teknik untuk menggambarkan penampang lintang obyek tanpa memasukkan instrumen ke obyek yang diamati, sehingga obyek tersebut tidak mengalami kerusakan. Sistem tomografi saat ini menawarkan solusi yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan di berbagai bidang, diantaranya industri dan kedokteran. Di bidang industri tomografi digunakan untuk mendapatkan citra bawah tanah, misalnya untuk eksplorasi bahan tambang. Sedangkan di bidang kedokteran tomografi digunakan untuk keperluan Rongent.

Awalnya tomografi dikembangkan dengan memanfaatkan sumber sinar x dan sinar γ (Caorsi, 1990). Kedua sinar tersebut sangat berbahaya bagi makhluk hidup, karena mempunyai frekuensi yang tinggi. Untuk memperoleh citra bawah tanah kedua sumber tersebut dimanfaatkan untuk tomografi. Tetapi metode tersebut memiliki kelemahan dan memerlukan biaya yang cukup mahal, sehingga perlu dikembangkan metode lain yang lebih baik. Dari sinilah tomografi mulai dikembangkan yaitu dengan menggunakan gelombang mikro atau *Microwave Tomography System* (MTS).

Dengan adanya MTS fungsi dari gelombang sinar x dan sinar γ tidak lagi dimanfaatkan, karena setelah dilakukan penelitian MTS mempunyai beberapa kelebihan diantaranya lebih murah, handal dan aman bagi makhluk hidup, selain itu hasil citra juga dapat digambarkan lebih sempurna. Citra dari sistem Tomografi ini bisa diperoleh dengan cara menyinari bahan dielektrik dengan gelombang mikro dari arah yang berbeda, kemudian mengukur medan terhambur (*scattered field*) setelah melewati obyek pada setiap penyinaran (Pichot, 1990). Sudut penyinaran diperoleh dari antena pemancar yang dipancarkan secara