

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Metode Pengumpulan Data	6
1.7 Sistematika Penulisan	8
2 TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Fisika dan Pemodelan Numerik Gelombang Elastik 1-D	10
2.2 Transformasi Schrödinger dan Simulasi Hamiltonian Kuantum	15

2.3	Formulasi Inversi Seismik Kuantum: Integrasi <i>Sources</i> dan Fungsi Objektif	17
2.3.1	Pemodelan <i>Sources</i> Kuantum	17
2.3.2	Fungsi Objektif Klasik dan Fungsi <i>Loss</i> Kuantum	19
2.4	Sintesis Pustaka dan <i>Research Gap</i>	21
3	METODE PENELITIAN	24
3.1	Perancangan Simulasi	24
3.2	Pengujian dan Analisis Simulasi	26
4	HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1	Model Simulasi Kuantum untuk Persamaan Gelombang Elastik 1D dengan <i>Source</i> dan <i>Schrödingerisation</i>	27
4.2	Perbandingan Hasil Simulasi Kuantum dengan Solusi Numerik Klasik	33
4.3	Peran Fungsi Objektif dalam Evaluasi Simulasi Kuantum dan Proses Inversi Seismik 1D	35
4.4	Sensitivitas Inversi terhadap Noise dan Bobot Regularisasi (λ)	40
4.5	Potensi dan Keterbatasan Pendekatan Simulasi Kuantum terhadap Inversi Seismik 1D	43
5	KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1	Kesimpulan	45
5.2	Saran	46
	DAFTAR PUSTAKA	46

DAFTAR GAMBAR

3.1	Diagram Alir Pemrograman Simulasi “Inversi Seismik Gelombang Elastik 1-D Berbasis Simulasi Sirkuit Kuantum”	24
4.1	Model parameter medium yang digunakan pada simulasi inversi seismik.	29
4.2	<i>Source Ricker wavelet</i> yang digunakan pada simulasi inversi seismik: (a) bentuk gelombang terhadap waktu dan (b) distribusi amplitudo source terhadap posisi.	30
4.3	Implementasi rangkaian kuantum pada model <i>Schrödingerisation</i>	32
4.4	Validasi Hamiltonian: galat L2 lintasan, quantum state overlap, energi PDE klasik, dan norm keadaan kuantum terhadap waktu.	34
4.5	Perubahan nilai fungsi objektif selama proses optimisasi inversi.	36
4.6	Perbandingan <i>wavefield</i> $u(x, t)$ data <i>input</i> (<i>observed</i> , dari μ_{true}), data <i>output</i> (<i>predicted</i> , dari $\mu_{\text{recovered}}$), dan residualnya.	37
4.7	Model μ_{initial} , μ_{true} , dan $\mu_{\text{recovered}}$ yang ditampilkan secara terpisah.	38
4.8	Perbandingan μ_{true} , $\mu_{\text{recovered}}$, dan μ_{initial} hasil inversi.	39
4.9	Perbandingan $v_{s,\text{true}}$, $v_{s,\text{initial}}$, dan $v_{s,\text{recovered}}$ hasil inversi.	40
4.10	Relative model error hasil inversi terhadap tingkat noise pada data observasi.	41
4.11	Kurva-L antara data misfit dan nilai regularisasi $\sum_i (\mu_i - \mu_i^{\text{prior}})^2$ untuk berbagai bobot regularisasi λ	42

DAFTAR TABEL

4.1	Parameter Konfigurasi Simulasi Gelombang Elastik 1D	28
4.2	Parameter Implementasi Rangkaian Kuantum	31
4.3	<i>Model Update</i> : Perbandingan Nilai <i>Modulus Geser</i> (μ) Model Awal, Model Hasil <i>Update</i> , dan <i>True Model</i> pada Setiap <i>Grid</i>	37

