

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	i
PRAKATA.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN	x
INTISARI.....	xi
Bab I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Daerah Penelitian	2
1.3. Rumusan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
Bab II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Transformasi Radon	4
2.2. F-K filter.....	8
Bab III LANDASAN TEORI.....	11
3.1. Prinsip Dasar Seismik Refleksi	11
3.2. Penjalaran Gelombang Seismik.....	11
3.3. Gangguan pada Data Seismik.....	19
3.4. Transformasi Radon	22
3.5. F-K <i>filter</i>	27
3.6. Ricker <i>Wavelets</i>	31
Bab IV METODE PENELITIAN	33
4.1. Alat dan Bahan	33
4.2. Metode Pengolahan Data.....	34
4.3. Alur Penelitian.....	42
Bab V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	43
5.1. Pengolahan Data menggunakan MATLAB	43
5.2. Pengolahan Data menggunakan ProMAX	66

Bab VI KESIMPULAN DAN SARAN	75
6.1. Kesimpulan.....	75
6.2. Saran	75
DAFTAR PUSTAKA	76
LAMPIRAN.....	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Pembentukan multiple pada offset yang sama dengan waktu tiba yang berbeda (Cao, 2006).....	2
Gambar 1.2	Peta daerah penelitian (panah menunjukkan data yang dipakai).....	2
Gambar 2.1	Event dip tunggal dalam domain yang berbeda (Yilmaz, 1987).....	5
Gambar 2.2	Data sintetik VSP (kiri) dan tampilannya dalam domain τ -p (kanan) (Beylkin,1987).....	6
Gambar 2.3	Contoh masking data dalam domain τ -p (kiri) dan hasil inversi transformasi Radon diskrit (kanan) (Beylkin,1987).....	7
Gambar 2.4	Tampilan stacking tanpa diaplikasikan teknik atenuasi multiple (Cao,2006).....	7
Gambar 2.5	Tampilan stacking setelah diaplikasikan metode Radon optimisasi semblance-weighting (Cao,2006).....	8
Gambar 2.6	Skema aplikasi f-k filtering (a) primary dan multiple berbentuk moveout hiperbola dalam CDP gather, (b) data setelah koreksi NMO, (c) data dalam domain f-k, (d) setelah aplikasi filter pada multiple, (e) data residu dikembalikan dalam domain t-x, (f) setelah aplikasi inversi NMO (Oliveira dan Gomes, 2013).....	9
Gambar 2.7	Data seismik sebelum (kiri) dan setelah (kanan) diaplikasikan f-k filter (Oliveira dan Gomes, 2013).....	10
Gambar 3.1	Penerapan prinsip Huygens dalam menjelaskan perjalanan wavefront gelombang bidang. (Lowrie, 2007).....	12
Gambar 3.2	Refleksi (kiri) dan refraksi (kanan) gelombang bidang dengan prinsip Huygens (Lowrie, 2007).....	13
Gambar 3.3	Refleksi (kiri) dan refraksi (kanan) gelombang bidang dengan prinsip Fermat (Lowrie, 2007).....	15
Gambar 3.4	Pembiasan dan pemantulan gelombang P (Lowrie, 2007).....	17
Gambar 3.5	Berkas sinar yang melewati beberapa lapisan medium tertentu (Yilmaz, 1987).....	18
Gambar 3.6	Geometri penjarangan berkas sinar pada suatu medium (Yilmaz, 1987).....	18
Gambar 3.7	Water-column reverberations.....	21
Gambar 3.8	Pegleg multiple.....	21
Gambar 3.9	Interbed multiple.....	21
Gambar 3.10	Pemetaan domain CDP gather (kiri) menjadi domain τ -p (kanan) (Yilmaz, 1987).....	22
Gambar 3.11	Kawasan D dalam sistem koordinat (x,y) dengan garis L pada kawasan D (Sudiartono,1991).....	23

Gambar 3.12	Persamaan garis L dapat dinyatakan dengan parameter p dan ϕ (Sudiartono, 1991).....	24
Gambar 3.13	Pemetaan data dari kawasan D di sistem koordinat (x,y) (kiri) ke kawasan (p,ϕ) (kanan) (Sudiartono,1991)	25
Gambar 3.14	Garis L dapat dinyatakan dengan γ dan koefisien arah dari garis bersangkutan (Sudiartono, 1991).....	25
Gambar 3.15	Pemetaan data dari kawasan D di sistem koordinat (x,y) (kiri) ke sistem koordinat (γ,ρ) (kanan) (Sudiartono, 1991)	26
Gambar 3.16	Sintetik CMP gather yang mengandung primary dan multipel (Cao, 2006)	29
Gambar 3.17	Apparent Velocity antara primary dan multipel untuk model pada gambar 3.13. Kiri : semblance plot pada model memberikan informasi kecepatan waktu; Kanan : CMP gather terkoreksi NMO menggunakan picking kecepatan pada semblance plot (Cao,2006).....	30
Gambar 3.18	Model spektrum f-k pada gambar 3.13. Area dalam poligon merupakan energi primary (Cao,2006).....	31
Gambar 3.19	(a) Dataset terkoreksi NMO bebas multipel setelah f-k (b) setelah inversi NMO (Cao, 2006).....	31
Gambar 3.20	Ricker wavelets	32
Gambar 3.21	Spektrum frekuensi dari Ricker wavelets.....	32
Gambar 4.1	Urutan tahapan membuat data sintetik	34
Gambar 4.2	Parameter yang digunakan untuk membuat data sintetik	35
Gambar 4.3	Urutan tahapan pengolahan data seismik	35
Gambar 4.4	Tahapan input data	35
Gambar 4.5	Urutan tahapan geometri	36
Gambar 4.6	Panel jendela geometri	36
Gambar 4.7	Tampilan jendela input geometri.....	37
Gambar 4.8	Flow tahapan preprocessing	38
Gambar 4.9	Jendela Interactive Spectral Analysis.....	38
Gambar 4.10	Flow f-k filter	39
Gambar 4.11	Parameter f-k filter	39
Gambar 4.12	Flow Radon filter.....	40
Gambar 4.13	Parameter Radon filter.....	40
Gambar 4.14	Diagram alur penelitian	42
Gambar 5.1	Model rekaman seismik event primer (P) dan event multipel (M).....	43
Gambar 5.2	Analisis spektrum kawasan f-k dari data sintetik (segitiga hitam menunjukkan refleksi primer)	44
Gambar 5.3	Seismogram sintetik (kiri) dan Hasil penerapan QC f-k filter (kanan).....	44
Gambar 5.4	Tampilan model rekaman seismik hasil transformasi maju dan baliknya (kotak merah menandakan noise).....	45

Gambar 5.5	Hasil f-k filter (kiri) dan Hasil penerapan transformasi Radon domain waktu (kanan)	45
Gambar 5.6	Hasil f-k filter (kiri) dan Hasil penerapan transformasi Radon domain frekuensi (kanan).....	46
Gambar 5.7	Analisis spektrum kawasan f-k dari data sintetik hasil transformasi Radon (segitiga hitam menunjukkan refleksi primer)	48
Gambar 5.8	Hasil penerapan transformasi Radon domain waktu (kiri) dan Hasil QC f-k filter (kanan)	48
Gambar 5.9	Hasil penerapan transformasi Radon domain frekuensi (kiri) dan Hasil QC f-k filter (kanan).....	49
Gambar 5.10	Tampilan penampang data seismik lintasan-1 (panah kuning menunjukkan multipel).....	50
Gambar 5.11	Tampilan penampang data seismik lintasan-8 (panah kuning menunjukkan multipel).....	50
Gambar 5.12	Tampilan penampang data seismik lintasan-9 (panah kuning menunjukkan multipel).....	51
Gambar 5.13	Tampilan data seismik dalam <i>shot record</i> pada MATLAB	52
Gambar 5.14	Contoh tampilan data seismik dalam <i>shot gather</i> pada MATLAB	53
Gambar 5.15	Analisis spektrum kawasan (f, k) (a) lintasan-1, (b) lintasan-8 dan (c) lintasan-9 (poligon hitam menandakan refleksi primer)	54
Gambar 5.16	Tampilan <i>stacking</i> hasil reduksi multipel metode QC f-k filter lintasan-1 pada selang frekuensi 15-50 Hz (panah kuning menunjukkan multipel).....	55
Gambar 5.17	Tampilan <i>stacking</i> hasil reduksi multipel metode QC f-k filter lintasan-8 pada selang frekuensi 15-50 Hz (panah kuning menunjukkan multipel).....	55
Gambar 5.18	Tampilan <i>stacking</i> hasil reduksi multipel metode QC f-k filter lintasan-9 pada selang frekuensi 15-70 Hz (panah kuning menunjukkan multipel).....	56
Gambar 5.19	Tampilan data seismik hasil transformasi maju dan baliknya (kotak merah menandakan <i>noise</i> , panah merah menunjukkan multipel)	57
Gambar 5.20	Tampilan <i>stacking</i> hasil reduksi multipel metode transformasi Radon domain waktu lintasan-1 (panah kuning menunjukkan multipel)	59
Gambar 5.21	Tampilan <i>stacking</i> hasil reduksi multipel metode transformasi Radon domain frekuensi lintasan-1 (panah kuning menunjukkan multipel).....	59
Gambar 5.22	Tampilan <i>stacking</i> hasil reduksi multipel metode transformasi Radon domain waktu lintasan-8 (panah kuning menunjukkan multipel)	60

Gambar 5.23	Tampilan <i>stacking</i> hasil reduksi multipel metode transformasi Radon domain frekuensi lintasan-8 (panah kuning menunjukkan multipel).....	60
Gambar 5.24	Tampilan <i>stacking</i> hasil reduksi multipel metode transformasi Radon domain waktu lintasan-9 (panah kuning menunjukkan multipel)	61
Gambar 5.25	Tampilan <i>stacking</i> hasil reduksi multipel metode transformasi Radon domain frekuensi lintasan-9 (panah kuning menunjukkan multipel).....	61
Gambar 5.26	Analisis spektrum kawasan setelah transformasi Radon (a) lintasan-1, (b) lintasan-8 dan (c) lintasan-9 (poligon hitam menandakan refleksi primer).....	62
Gambar 5.27	Hasil QC f-k filter setelah penerapan transformasi Radon domain waktu pada lintasan-1 (panah kuning menunjukkan multipel)	63
Gambar 5.28	Hasil QC f-k filter setelah penerapan transformasi Radon domain frekuensi pada lintasan-1 (panah kuning menunjukkan multipel)	63
Gambar 5.29	Hasil QC f-k filter setelah penerapan transformasi Radon domain waktu pada lintasan-8 (panah kuning menunjukkan multipel)	64
Gambar 5.30	Hasil QC f-k filter setelah penerapan transformasi Radon domain frekuensi pada lintasan-8 (panah kuning menunjukkan multipel)	64
Gambar 5.31	Hasil QC f-k filter setelah penerapan transformasi Radon domain waktu pada lintasan-9 (panah kuning menunjukkan multipel)	65
Gambar 5.32	Hasil QC f-k filter setelah penerapan transformasi Radon domain frekuensi pada lintasan-9 (panah kuning menunjukkan multipel)	65
Gambar 5.33	Analisa radon pada CDP gather lintasan-1 (a) sebelum analisis radon, (b) proses muting pada domain radon dan (c) setelah analisis radon	67
Gambar 5.34	Analisa radon pada CDP gather lintasan-8 (a) sebelum analisis radon, (b) proses <i>muting</i> pada domain radon dan (c) setelah analisis radon	67
Gambar 5.35	Analisa radon pada CDP gather lintasan-9 (a) sebelum analisis radon, (b) proses muting pada domain radon dan (c) setelah analisis radon	68
Gambar 5.36	Tampilan penampang seismik lintasan-1 hasil Transformasi Radon menggunakan ProMAX (panah kuning menunjukkan multipel)	69

Gambar 5.37	Tampilan penampang seismik lintasan-8 hasil Transformasi Radon menggunakan ProMAX (panah kuning menunjukkan multipel)	69
Gambar 5.38	Tampilan penampang seismik lintasan-9 hasil Transformasi Radon menggunakan ProMAX (panah kuning menunjukkan multipel)	70
Gambar 5.39	Picking frekuensi-bilangan gelombang pada lintasan-1 (poligon hitam menunjukkan refleksi primer).....	71
Gambar 5.40	Picking frekuensi-bilangan gelombang pada lintasan-8 (poligon hitam menunjukkan refleksi primer).....	71
Gambar 5.41	Picking frekuensi-bilangan gelombang pada lintasan-9 (poligon hitam menunjukkan refleksi primer).....	72
Gambar 5.42	Tampilan penampang seismik lintasan-1 hasil f-k <i>filter</i> menggunakan ProMAX (panah kuning menunjukkan multipel) ...	73
Gambar 5.43	Tampilan penampang seismik lintasan-8 hasil f-k <i>filter</i> menggunakan ProMAX (panah kuning menunjukkan multipel) ...	73
Gambar 5.44	Tampilan penampang seismik lintasan-9 hasil f-k filter menggunakan ProMAX (panah kuning menunjukkan multipel) ...	74

DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

- CDP (*Common Mid Point*): merupakan jejak rekaman seismik yang dihasilkan memberikan informasi dari suatu titik bawah permukaan yang sama pada suatu reflektor horisontal.
- *Far Offset* : Jejak rekaman seismik yang terjauh dengan sumber getar.
- *Near Offset* : Jejak rekaman seismik yang terdekat dengan sumber getar.
- NMO (*Normal Move Out*): Koreksi pada penampang seismik untuk menghilangkan efek jarak.
- *Offset* : Jarak antara sumber dengan penerima.
- SNR (*Signal to Noise Ratio*): Perbandingan antara daya sinyal yang diinginkan terhadap daya noise yang diterima pada suatu titik pengukuran. SNR adalah suatu parameter untuk menunjukkan tingkat kualitas sinyal penerimaan pada sistem komunikasi analog, dimana semakin besar harga SNR maka kualitas semakin baik. Satuan dari SNR ini adalah dalam dB.
- *Trace* : Jejak rekaman seismik.
- TWT (*Two Way Travel time*) : merupakan waktu tempuh yang dilalui oleh gelombang seismik ke lapisan bumi kemudian dipantulkan dan diterima oleh penerima.
- *Wavelet* : Gelombang mini atau ‘pulsa’ yang memiliki komponen amplitudo, panjang gelombang, frekuensi dan fasa.