DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
LEMBAR PENGESAHAN ..... **iii**
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH ..... **iv**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **v**
PRAKATA ..... **vi**
ABSTRAK ..... **vii**
ABSTRACT ..... **viii**
DAFTAR ISI ..... **ix**
DAFTAR GAMBAR ..... **xii**
DAFTAR TABEL ..... **xv**
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG ..... **xvi**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan 3
1.4 Batasan Masalah 4
1.5 Lokasi Penelitian 5
1.6 Luaran Penelitian 6
1.7 Manfaat Penelitian 7
BAB I I TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI **8**
2.1 Tinjauan Pustaka 8
2.2 Kajian Penelitian Terdahulu 8
2.3 Fisiografi Cekungan Jawa Barat Utara 14
2.4 Struktur Geologi Dan Tatanan Tektonik 15
2.5 Stratigrafi Cekungan Jawa Barat Utara 17
2.6 *Petroleum System* Daerah Penelitian 19
2.7 Tipe *Platform* Karbonat 21
2.8 *Core* atau Inti Batuan 21
2.9 Konsep Dasar *Wireline Log* 22
2.10 Fasies Dan Elektrofasies 26
2.11 Model Sikuen 30

2.12 Sistem *Tracts* 31
2.13 Petrofisik Pada Batuan Karbonat 32
2.14 Pemodelan Struktur Dan Stratigrafi 37
2.15 Pemodelan Fasies 38
2.16 Pemodelan Properti 39
2.17 Perhitungan Cadangan Hidrokarbon 40
2.18 Carbon Capture, Utilization, and Storage (CCUS) 41
2.19 Kriteria Penyimpanan CO_2 42
2.20 Sifat Fluida CO_2 44
2.21 Estimasi Kapasitas Penyimpanan 45
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 47
3.1 Metode Penelitian 47
3.2 Tahapan Penelitian 48
BAB IV PENGOLAHAN DAN PENYAJIAN DATA 50
4.1 Pengolahan Data 50
4.2. Penyajian Data 51
4.2.1. Analisis Petrofisika 52
4.2.2. Pemodelan Statik 56
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 57
5.1 *Keywell* Sumur ORN – 2 57
5.2 Analisis Petrofisika Pada Lapangan "SUN" 57
5.4 Sumur ORN – 1 64
5.5 Sumur ORN – 2 66
5. 6 Sumur ORN – 3 68
5.7 Sumur ORN – 4 70
5.8 *Cut off* Petrofisik 72
5.9 Analisis Fasies Dan Elektrofasies pada Sumur ORN – 2 73
5.10 Analisis Sikuen Stratigrafi Dan Sistem *Tract* Pada Sumur ORN – 2 77
5.11 Analisis Fasies Dan Elektrofasies Pada Sumur ORN – 1 79
5.12 Analisis Sikuen Stratigrafi Dan Sistem *Tract* Pada Sumur ORN – 1 83
5.13 Analisis Fasies Dan Elektrofasies Pada Sumur ORN – 3 85
5.14 Analisis Sikuen Stratigrafi Dan Sistem *Tract* Pada Sumur ORN – 3 87
5.15 Analisis Fasies dan Elektrofasies Pada Sumur ORN – 4 90
5.16 Analisis Sikuen Stratigrafi Dan Sistem *Tract* Pada Sumur ORN – 4 92
5.17 Stratigrafi Lapangan "SUN" 95

5.18 Korelasi Struktur Pada Lapangan “SUN” 98
5.19 Konsep Lingkungan Pengendapan Lapangan “SUN” 100
5.20 Pemodelan Statik Lapangan “SUN” 102
5.21 Pemodelan Struktural 102
5.22 Pemodelan Horizons, Zones, dan Layering 103
5.23 Scal Up Well log 108
5.24 Pemodelan Fasies 109
5.25 Pemodelan Fasies Pengendapan 110
5.26 Pemodelan Fasies Reservoir dan Non – Reservoir 114
5.27 Pemodelan *Rock type* Berdasarkan *Hydraulic Flow Unit* 117
5.28 Pemodelan Properti 120
5.29 Model Porositas 121
5.30 Model Permeabilitas 125
5.31 Model Saturasi Air (Sw) 128
5.32 Pemodelan *Net to Gross* 132
5.33 Model *HCVP* 133
5.34 Perhitungan Volumetrik 134
5.35 Evaluasi Kelayakan *CCS* Pada Lapangan “SUN” 135
5.36 Pembobotan dan Kelayakan CCS Setiap Zona 142
5.37 Perhitungan Kapasitas Penyimpanan CO_2 Melalui Data Produksi 154
5.38 Perhitungan *Voidage* Lapangan “SUN” 156
5.39 Estimasi Kapasitas Penyimpanan CO_2 Berdasarkan Data Produksi 158
5.40 Perhitungan Kapasitas Penyimpanan CO_2 Melalui OOIP 159
5.41 Estimasi Kapasitas Penyimpanan CO_2 Berdasarkan *OOIP* 162
5.42 Integrasi Evaluasi dan Potensi Pengembangan *CCS* Lapangan “SUN”. 163
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 166
6.1 Kesimpulan 166
6.2 Saran 168

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta Lokasi Penelitian (Pertamina EP, 2023) 5
Gambar 2. 1 Wilayah Cekungan Jawa Barat Utara (Adnan el al., 1996 dalam Bishop 2000) 15
Gambar 2. 2 Evolusi Tektonik margin kontinental Asia (Sihombing , 2018) 17
Gambar 2. 3 Litostratigrafi Cekungan Jawa Barat Utara (Sihombing , 2018) 19
Gambar 2. 4 Peta Generasi Hidrokarbon di Cekungan Jawa Barat Utara (Noble, 2008) 20
Gambar 2. 5 Tipe Platform Karbonat (Nichols, 2009) 21
Gambar 2. 6 Log SP (Nichols, 2009) 22
Gambar 2. 7 Log GR (Nichols, 2009) 23
Gambar 2. 8 Log Densitas (Nichols, 2009) 24
Gambar 2. 9 Log Neutron (Nichols, 2009) 24
Gambar 2. 10 Log Sonic (Nichols, 2009) 25
Gambar 2. 11 Triangular Diagram tiga tipe tekstur utama batugamping (Folk,1962 dalam Bjørlykke, 2015) 26
Gambar 2. 12 Klasifikasi Berdasarkan tekstur (Dunham,1962 dalam Bjørlykke, 2015) 27
Gambar 2. 13 Respon log gamma ray pada Lingkungan Pengendapan dan Jenis-Jenis Umum Karakteristik Respon Log (Walker, 1992) 29
Gambar 2. 14 Sistem Tract dan penanda 3 model sikuen (Maurice E. Tucker, 2023) 30
Gambar 2. 15 (a) Model Sikuen; (b) Kronostratigrafi (Tucker, 2023) 31
Gambar 2. 16 *Workflow* Pemodelan Struktur (Shao dkk., 2011) 35
Gambar 2. 17 Model *Indicator Simulation* (Cannon, 2018) 36
Gambar 2. 18 (A). Model Fasies dan Porositas (Cannon, 2018), (B). Distribusi Porositas dan Fasies (Cannon, 2018) 37
Gambar 2. 19 Perubahan volume CO_2 Pada Reservoir dalam Fase Superkritis (Wójcicki, 2013) 41
Gambar 2. 20 Variasi densitas dan viskositas CO_2 terhadap perubahan tekanan dan temperatur (Nordbutten (2005) dalamTsar dkk., 2013) 42
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian 46
Gambar 4. 1 Data Conventional Core pada Sumur ORN – 2 47
Gambar 4. 2 Peta Depth Structure 48
Gambar 4. 3 *Pickett Plot* pada sumur ORN – 2 52
Gambar 5. 1 Sikuen Statigrafi Pada Sumur ORN – 2 ..... **57**
Gambar 5. 2 *Crossplot* RHO vs NPHI 60
Gambar 5. 3 Properti Petrofisik Sumur ORN – 1 65
Gambar 5. 4 Properti Petrofisik Sumur ORN - 2 67
Gambar 5. 5 Properti Petrofisik Sumur ORN - 3 69
Gambar 5. 6 Properti Petrofisik Sumur ORN - 4 71

Gambar 5. 7 *Crossplot* VSH Vs PHIE 72
Gambar 5. 8 Litologi Bersifat Dolomitik (1864 m) Pada ORN – 2 73
Gambar 5. 9 Litologi grainstone (1873 m) Pada ORN – 2..... 74
Gambar 5. 10 Litologi wackestone (1880 m) Pada ORN – 2..... 74
Gambar 5. 11 Litologi packstone (1891 m) Pada ORN – 2 75
Gambar 5. 12 Litologi packstone (1940 m) Pada ORN – 2 75
Gambar 5. 13 Sikuen Statigrafi Pada Sumur ORN – 2 78
Gambar 5. 14 Litologi wackestone (1671 m) Pada ORN – 1..... 79
Gambar 5. 15 Litologi packstone (1711 m) Pada ORN – 1 79
Gambar 5. 16 Litologi grainstone (1721 m) Pada ORN – 1..... 80
Gambar 5. 17 Litologi grainstone (1747 m) Pada ORN – 1..... 80
Gambar 5. 18 Litologi wackestone (1816 m) Pada ORN – 1..... 81
Gambar 5. 19 Sikuen Statigrafi Pada Sumur ORN – 1 84
Gambar 5. 20 Litologi *wackestone* (1677 m) Pada ORN – 3..... 85
Gambar 5. 21 Litologi packstone (1698 m) Pada ORN – 3 85
Gambar 5. 22 Litologi grainstone (1721 m) Pada ORN – 3..... 86
Gambar 5. 23 Litologi *wackestone* (1816 m) Pada ORN – 3..... 86
Gambar 5. 24 Sikuen Statigrafi Pada Sumur ORN – 3 89
Gambar 5. 25 Litologi wackestone (1782 m) Pada ORN – 4..... 90
Gambar 5. 26 Litologi packstone (1819 m) Pada ORN – 4 90
Gambar 5. 27 Litologi grainstone (1867 m) Pada ORN – 4..... 91
Gambar 5. 28 Litologi wackestone (1911 m) Pada ORN – 4..... 91
Gambar 5. 29 Sikuen Statigrafi Pada Sumur ORN – 4 94
Gambar 5. 30 Zona Pada Lapangan "SUN" Flattern on SB - 3 97
Gambar 5. 31 Korelasi Struktur Pada Lapangan "SUN"..... 99
Gambar 5. 32 Konseptual Model (Jordan, 1998) 101
Gambar 5. 33 Horizones Reservoir Lapangan "SUN"..... 103
Gambar 5. 34 Model *3D grid* Lapangan "SUN"..... 104
Gambar 5. 35 Pembagian Zona Lapangan "SUN..... 105
Gambar 5. 36 *Layering* pada setiap Zona..... 106
Gambar 5. 37 Model Struktural Lapangan "SUN"..... 107
Gambar 5. 38 Peta Struktural Zona 4 108
Gambar 5. 39 Peta Struktural Zona 3 108
Gambar 5. 40 Peta Struktural Zona 2 108
Gambar 5. 41 Peta Struktural Zona 1 108
Gambar 5. 42 (a) Histogram *Upscale* PHIE pada sumur ORN, (b) Hasil *Upscale* pada ORN – 1..... 109
Gambar 5. 43 Peta *Isopach* Formasi Baturaja Cekungan Jawa Barat Utara (Pertamina EP, 2023) 110
Gambar 5. 44 Histogram *Upscale* Fasies Pengendapan..... 111
Gambar 5. 45 Penampang Fasies baratlaut – tenggara..... 112
Gambar 5. 46 Peta Fasies Pengendapan 112
Gambar 5. 47 *Average Map* Fasies Pengendapan (a) Zona 1, (b) Zona 2, (c) Zona 3, (4) Zona 4..... 113
Gambar 5. 48 Penampang Fasies baratlaut – tenggara(b) 113

Gambar 5. 49 Penampang Fasies baratlaut – tenggara 115
Gambar 5. 50 *Proportion Map* Fasies Reservoir (a) Zona 1, (b) Zona 2, (c) Zona 3, (4) Zona 4 117
Gambar 5. 51 PHI(z) VS RQI (Pertamina EP,2024) 117
Gambar 5. 52 PHI(z) VS RQI (Pertamina EP,2024) 118
Gambar 5. 53 *HFU* (Pertamina EP, 2024) 118
Gambar 5. 54 Model HFU Permeabilitas 120
Gambar 5. 55 Peta *Average Acoustic Impedance* 121
Gambar 5. 56 *Co-kriging PHIE* 122
Gambar 5. 57 Histogram *PHIE* 122
Gambar 5. 58 (a). Peta *Average* PHIE pada sumur ORN (b). Penampang dan Distribusi Porositas 123
Gambar 5. 59 Peta *Proportion* PHIE (a) Zona 1, (b) Zona 2, (c) Zona 3, (4) Zona 4 125
Gambar 5. 60 *Average* Permeabilitas 125
Gambar 5. 61 Penampang Distribusi Permeabilitas 126
Gambar 5. 62 Peta *Average* Permeabilitas 126
Gambar 5. 63 Peta *Proportion* Permeabilitas (a) Zona 1, (b) Zona 2, (c) Zona 3, (4) Zona 4 128
Gambar 5. 64 Persamaan J-Function (Pertamina EP, 2024) 128
Gambar 5. 65 (a). Peta *Average SW* pada sumur ORN (b). Penampang dan Distribusi *SW* 130
Gambar 5. 66 Peta *Proportion SW* (a) Zona 1, (b) Zona 2, (c) Zona 3, (4) Zona 131
Gambar 5. 67 Penampang *Average NTG pada sumur ORN* 131
Gambar 5. 68 Peta *Average NTG* pada sumur ORN 132
Gambar 5. 69 Peta *HCVP* pada sumur ORN 133
Gambar 5. 70 Persentase Kelayakan Setiap Zona Sumur ORN – 1 144
Gambar 5. 71 Persentase Kelayakan Setiap Zona Sumur ORN – 2 147
Gambar 5. 72 Persentase Kelayakan Setiap Zona Sumur ORN – 3 150
Gambar 5. 73 Persentase Kelayakan Setiap Zona Sumur ORN – 4 153

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Rincian Kegiatan Penelitian 6
Tabel 4. 1 Data *Wireline log* pada Lapangan "Sun" 47
Tabel 4. 2 Data Analisis XRD Sumur MNT 50
Tabel 5. 1 Perhitungan Porositas Pada Sumur ORN – 2 61
Tabel 5. 2 Perhitungan Permeabilitas Pada Sumur ORN – 2 62
Tabel 5. 3 Perhitungan Saturasi Air Pada Sumur ORN – 2 63
Tabel 5. 4 Perhitungan Petrofisika Sumur ORN – 1 64
Tabel 5. 5 Perhitungan Petrofisika Sumur ORN – 2 66
Tabel 5. 6 Perhitungan Petrofisika Sumur ORN – 3 68
Tabel 5. 7 Perhitungan Petrofisika Sumur ORN – 4 70
Tabel 5. 8 Data *Core* Pada Sumur ORN - 2 73
Tabel 5. 9 Perhitungan Volumetrik 135
Tabel 5. 10 Parameter Kelayakan CCS (Chadwick dkk, 2008) 136
Tabel 5. 11 Parameter Kelayakan CCS Pada Sumur ORN – 1 136
Tabel 5. 12 Parameter Kelayakan CCS Pada Sumur ORN – 2 138
Tabel 5. 13 Parameter Kelayakan CCS Pada Sumur ORN – 3 139
Tabel 5. 14 Parameter Kelayakan CCS Pada Sumur ORN – 4 140
Tabel 5. 15 Kategori Kelayakan CCS 142
Tabel 5. 16 Pembobotan Kelayakan Sumur ORN – 1 143
Tabel 5. 17 Persentase Kelayakan Sumur ORN – 1 143
Tabel 5. 18 Pembobotan Kelayakan Sumur ORN – 2 146
Tabel 5. 19 Persentase Kelayakan Sumur ORN – 146
Tabel 5. 20 Pembobotan Kelayakan Sumur ORN – 3 149
Tabel 5. 21 Persentase Kelayakan Sumur ORN – 3 149
Tabel 5. 22 Pembobotan Kelayakan Sumur ORN – 4 152
Tabel 5. 23 Persentase Kelayakan Sumur ORN – 4 152
Tabel 5. 24 Data *formation volume factor* dan densitass CO_2 155
Tabel 5. 25 Data Produksi Kumulatif Lapangan "SUN" 156
Tabel 5. 26 Perhitungan *Voidage* 157
Tabel 5. 27 Estimasi Volume Penyimpanan Berdasarkan *Voidage* 157
Tabel 5. 28 Estimasi Kapasitas Penyimpanan CO_2 158
Tabel 5. 29 Data *OOIP* Lapangan "SUN" 160
Tabel 5. 30 Perhitungan *Voidage* 161
Tabel 5. 31 Estimasi Volume Penyimpanan Berdasarkan *Voidage* 161
Tabel 5. 32 Kapasitas Penyimpanan CO_2 162

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Singkatan	Makna	Halaman
IEA	*International Energy Agency*	1
CCS	*Carbon Capture And Storage*	1
OGIP	*Original Gas In Place*	2
OOIP	*Original Oil In Place*	3
Sw	Saturasi Air	6
mD	*Millidarcy*	9
EOR	*Enhanced Oil Recovery*	11
OWC	*Oil Water Contact*	12
Vsh	*Vshale*	12
PHIE	Porositas Efektif	12
RW	Air Formasi	13
ppm	*Part per million*	13
mV	*miliVolt*	22
SP	*Spontaneous Potential*	22
GR	*Gamma Ray*	22
API	*American Petroleum Institute*	23
PEF	*Photoelectric Factor*	23
LST	*Lowstand System Tract*	27
HST	*Highstand System Tract*	28
FSST	*Falling State Systems Tract*	31
Ro	Resistivitas Batuan Jenuh Air	35
Boi	Faktor Formasi Minyak	37
Bgi	Faktor Formasi Gas	37
NTG	*Net to Gross*	37
CCUS	*Carbon Capture Utulization and Storage*	38
CSLF	*Carbon Sequestration Leadership Forum*	42
SCAL	*Spesial Core Analysis*	44
RCAL	*Routine Core Analysis*	44
BRF	*Baturaja Formation*	47
ORN	Orion	47
MNT	Mintaka	50
XRD	*X-ray Diffraction*	50
RHOB	Densitas Bulk	50
Swirr	*Irreducible Water*	51
SB	*Sequence Boundary*	54

MFS	*Maximum Flooding Surface*	54
NPHI	Porositas Neutron	54
ALT	Alnitak	96
ALN	Alnilam	96
HFU	*Hydraulic Flow Unit*	104
RQI	*Reservoir Quality Index*	104
FZI	*Flow Zone Indicator*	104
SGS	*Sequential Gaussian Simulation*	111
J-Sw	*J-Function Water Saturation*	115
HCVP	*Hydrocarbon Pore Volume*	119
STOIIP	*Stock Tank Oil Initially In Place*	120
MMSTB	*Million Stock Tank Barrel*	120
MMSCF	*Million Standart Cubic Feet*	142

Lambang	Makna	Halaman
CO_2	Karbon dioksida	1
H_2O	Air	11
Kg/m^3	Kilogram per meter kubik	13
H	Hidrogen	24
ρbulk	Densitas bulk	32
ρfluid	Densitas Fluida	32
Øt	Porositas Total	33
NO_3^-	Ion Nitrat	26
K	Permeabilitas	34
Ω	Ohm.meter	47
CO_2	Karbon dioksida	66
ρDSH	Densitas *Dry Shale*	50
ρWSH	Densitas *Wet Shale*	50
ρWAT	Densitas Water	50
Øeff	Porositas Efektif	51
mSSVD	*Meter Subsea Vertical Depth*	57
ρCO	Densitas Karbon dioksida	148