

TRANSISI ENERGI SKOTLANDIA DALAM PROYEK *HYWIND*

***SCOTLAND* PADA TAHUN 2013-2022**

SKRIPSI



**UNIVERSITAS
ISLAM
INDONESIA**

Oleh:

SHEFIRA ANGELIA PUTRI

21323135

PROGRAM STUDI HUBUNGAN INTERNASIONAL

FAKULTAS ILMU SOSIAL BUDAYA

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

2026

TRANSISI ENERGI SKOTLANDIA DALAM PROYEK *HYWIND*

***SCOTLAND* PADA TAHUN 2013-2022**

SKRIPSI

Diajukan kepada Program Studi Hubungan Internasional
Fakultas Ilmu Sosial Budaya
Universitas Islam Indonesia

Untuk memenuhi sebagian dari syarat guna memperoleh

Derajat Sarjana S1 Hubungan Internasional



Oleh:

SHEFIRA ANGELIA PUTRI

21323135

PROGRAM STUDI HUBUNGAN INTERNASIONAL

FAKULTAS ILMU SOSIAL BUDAYA

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

2026

HALAMAN PENGESAHAN

Transisi Energi Skotlandia Dalam Proyek *Hywind Scotland* Pada Tahun 2013-2022

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi Prodi Hubungan Internasional
Fakultas Ilmu Sosial Budaya
Universitas Islam Indonesia

Untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat dalam memperoleh
derajat Sarjana S1 Hubungan Internasional



Mengesahkan

Program Studi Hubungan Internasional
Fakultas Ilmu Sosial Budaya
Universitas Islam Indonesia

Ketua Program Studi



Karina
Karina Utami Dewi, S.I.P., M.A.

Dewan Penguji

1. Karina Utami Dewi, S.I.P., M.A.
2. Dewi Masitoh, S.Hub.Int., M.Sos:
3. Masitoh Nur Rohma, S.Hub.Int., M.A.
4. Hasbi Aswar, S.IP., M.A., Ph.D.

Tanda Tangan

Karina
[Signature]
[Signature]

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya ilmiah independen saya sendiri, dan bahwa semua materi dari karya orang lain (dalam buku, artikel, esai, disertasi, dan di internet) telah dinyatakan, serta kutipan dan parafrase diindikasikan dengan jelas.

Tidak ada materi selain yang digunakan selain yang termuat. Saya telah membaca dan memahami peraturan dan prosedur universitas terkait plagiarisme.

Memberikan pernyataan yang tidak benar dianggap sebagai pelanggaran integritas akademik.

23 Desember, 2025



Shefira Angelia Putri

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GRAFIK	vi
DAFTAR DIAGRAM	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR SINGKATAN	ix
ABSTRAK	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Cakupan penelitian	6
1.5 Tinjauan Pustaka	7
1.6 Kerangka Pemikiran	9
1.7 Argumen Sementara	13
1.8 Metode Penelitian	14
<i>1.8.1 Jenis Penelitian</i>	14
<i>1.8.2 Subjek dan Objek Penelitian</i>	14
<i>1.8.3 Metode Pengumpulan Data</i>	14
<i>1.8.4 Proses Penelitian</i>	15
1.9 Sistematika Pembahasan	15
BAB 2 AWAL MULA KERJA SAMA SAMPAI PROSES KERJA SAMA HYWIND SCOTLAND	17
2.1 Peran Skotlandia	17
2.2 Proyek Hywind Scotland	19
2.3 Proses Kerja sama Hywind Scotland	24
2.4 Faktor Pendorong terjadinya Hywind Scotland	26
2.5 Transisi Energi Skotlandia	29
BAB 3 ANALISIS PROSES TRANSISI ENERGI SKOTLANDIA TERHADAP PROYEK HYWIND SCOTLAND	35
3.1 <i>The Role of Science and Technology in Environmental Reform</i>	35
3.2 <i>Economic and Market Dynamics in Environmental Reform</i>	39

3.2.1 <i>Economy</i>	39
3.2.2 <i>Market</i>	44
3.3 <i>Changing Role of The State Consensual Style of Governance</i>	47
3.3.1 <i>Perubahan Konsep</i>	47
3.3.2 <i>Keterlibatan aktor non negara</i>	53
3.4 <i>Strategy Positioning of Social Movement</i>	56
3.5 <i>The Emergence of New Ideologies in Political and Societal Arenas</i>	59
BAB 4 PENUTUP	66
4.1 Kesimpulan	66
4.2 Rekomendasi	68
DAFTAR PUSTAKA	69

DAFTAR GRAFIK

Grafik 1. Bagan Faktor Kapasitas Rata-Rata 2019-2022	21
Grafik 2. Rata-Rata Gas Emisi Rumah Kaca per kWh Listrik Skotlandia 2000-2018	29

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 1. Perkembangan Pembangkit Listrik Tenaga Terbarukan dari Tahun 2000-2019	30
---	----

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil Analisis Ecological Modernisation Theory (EMT)	60
---	----

DAFTAR SINGKATAN

CfD	: <i>Contract For Difference</i>
EIA	: <i>Environmental Impact Assessment</i>
EMT	: <i>Ecological Modernisation Theory</i>
FW	: <i>Floating Wind</i>
GPN	: <i>Global Production Network</i>
GW	: Gigawatt
HSE	: <i>Health, Safety and Environment</i>
KTT	: Konferensi Tingkat Tinggi
kWh	: Kilowatt-hour
LCOE	: <i>Levelized Cost of Energy</i>
MWh	: Megawatt-hour
ORE	: <i>Offshore Renewable Energy</i>
PACT	: <i>Peterhead Area Community Trust</i>
PLTU	: Pembangkit Listrik Tenaga Uap
PPA	: <i>Power Purchase Agreement</i>
PPP	: <i>Public Private Partnership</i>
ROC	: <i>Renewable Obligation Certificate</i>
SCAA	: <i>Scotland's Charity Air Ambulance</i>
SCADA	: <i>Supervisory Control and Data</i>
UK	: <i>United Kingdom</i>

ABSTRAK

Pemanasan global dengan emisi karbon yang semakin tinggi telah mendorong terciptanya inovasi teknologi yang dijalankan dalam sistem *Public Private Partnership* (PPP) oleh Skotlandia dan Equinor berupa proyek *Hywind Scotland*. Penelitian ini menggunakan teori *Ecological Modernisation Theory* (EMT) dengan memanfaatkan lima indikator utama, yaitu: *the role of science and technology in environmental reform; economy and market in environmental reform; changing role of the state consensual style of governance; Strategy positioning of social movement; Concentrate on changing discursive practices and the emergence of new ideologies in political and societal arenas* untuk menganalisis bagaimana aspek teknologi, ekonomi, pasar, reformasi peran negara dan keterlibatan masyarakat untuk mewujudkan transisi energi dalam proses reformasi lingkungan melalui proyek ini sehingga dapat mengurangi emisi karbon pada tahun 2013-2022. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa proyek *Hywind Scotland* mencerminkan contoh konkrit penerapan EMT dalam mendorong reformasi lingkungan.

Kata-kata kunci: *Ecological Modernisation*, reformasi lingkungan, *Hywind Scotland*, emisi karbon, listrik tenaga angin apung.

ABSTRACT

Global warming and increasing carbon emissions have driven technological innovation, implemented through a Public Private Partnership (PPP) system by Scotland and Equinor, in the form of the Hywind Scotland project. This study uses the Ecological Modernization Theory (EMT) by utilizing five main indicators, namely: the role of science and technology in environmental reform; economy and market in environmental reform; changing role of the state consensual style of governance; Strategy positioning of social movement; Concentrate on changing discursive practices and the emergence of new ideologies in political and societal arenas to analyze how aspects of technology, economics, markets, reform of the role of the state and community involvement to realize the energy transition in the environmental reform process through this project so that it can reduce carbon emissions in 2013-2022. This study employed a qualitative method with a descriptive approach. The results demonstrate that the Hywind Scotland project represents a concrete example of the application of EMT in driving environmental reform.

Keywords: *Ecological Modernisation, environmental reform, Hywind Scotland, carbon emissions, floating wind power.*

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat dunia pada abad 21 tidak hanya mengenai perekonomian, isu politik, dan isu sosial saja. Namun, isu lingkungan menjadi serius ketika peningkatan emisi karbon di dunia meningkat seiring dengan bertambahnya tahun bumi mengalami pemanasan global dan iklim yang memburuk. Dalam dunia internasional semua negara yang bergabung dalam PBB telah menyepakati adanya agenda pembangunan berkelanjutan yang akan dicapai pada 2030, di mana agenda ini mempunyai 12 tujuan dan dalam tujuan ke-tujuh telah jelas membahas mengenai adanya energi bersih dan terjangkau (Umoh and Lemon 2020).

Negara di bawah Uni Eropa menjadi negara yang sangat peduli akan perubahan iklim hingga mengeluarkan berbagai strategi untuk mengatasinya, sebelumnya sudah sejak 2003 Uni Eropa mengeluarkan strategi keamanan Eropa, lalu pada 2008 Uni Eropa kembali mengeluarkan artikel yang memuat mengenai perubahan iklim hingga pada 2015 Uni Eropa menandatangani hasil dari perundingan KTT yaitu Perjanjian Paris mengenai upaya untuk menghadapi pemanasan global dan perubahan iklim di dunia (Yiwananda and Nugrahani 2021).

Permasalahan mengenai peningkatan emisi karbon yang dihadapi masyarakat dunia menggerakkan aktor negara maupun perusahaan swasta dalam bidang lingkungan untuk mengembangkan energi terbarukan dalam mengatasi permasalahan yang ada, salah satu negara yang menjadi penggerak atas langkah

untuk menuju awal baru dengan mengembangkan energi terbarukan yaitu Skotlandia. Dengan adanya kenaikan emisi karbon yang telah mencemari lingkungan, muncul kekhawatiran yang dirasakan oleh masyarakat sehingga mengakibatkan adanya aksi untuk mendorong pemerintah menciptakan rancangan kebijakan yang mengatur mengenai hal ini. Dorongan yang membuahkan kebijakan dalam Skotlandia memberi tempat bagi terlaksanakannya transisi energi diberlakukan.

Skotlandia sebagai negara dengan keutamaan SDA angin yang kuat, secara langsung memberi manfaat terhadap adanya inovasi teknologi berkelanjutan sebagai solusi atas kerentanan lingkungan di mana hal ini menjadi negara yang penting untuk dibahas. Proyek inovasi pembangkit listrik tenaga apung sebelumnya sudah pernah direalisasikan hanya untuk uji coba oleh Equinor sendiri yang ditempatkan di Norwegia. Namun, realisasi proyek yang hasil listriknya berhasil dialirkan ke rumah-rumah warga dan dikomersialisasikan terjadi saat Equinor mulai bekerjasama dengan Skotlandia, maka dari itu Skotlandia menjadi pelopor inovasi pembangkit listrik apung pertama di dunia yang dikomersialisasikan (Equinor n.d.).

Seiring perkembangan teknologi, adanya pengembangan energi terbarukan dengan memanfaatkan adanya pengadaan pembangkit listrik tenaga angin lepas pantai menjadi perbincangan hangat karena dapat dijadikan solusi dari permasalahan lingkungan dengan dampak yang signifikan. Skotlandia memanfaatkan potensi sumber daya angin yang besar di wilayahnya untuk mengembangkan teknologi energi terbarukan dengan mengembangkan proyek dengan nama *Hywind Scotland* yang dijalankan oleh perusahaan berbasis energi

yaitu Equinor. Perusahaan Equinor sendiri mempunyai basis dalam lingkungan dan teknologi yang dikembangkan untuk meneliti mengenai transisi energi yang dapat dimanfaatkan untuk menyelesaikan trilema energi yang sedang terjadi seperti emisi karbon, iklim, keamanan, dan keterjangkauan dengan misi menjadi perusahaan yang mempunyai nol emisi pada 2050 (Equinor n.d.).

Pada Oktober 2017 Skotlandia bersama partnernya yaitu perusahaan Equinor dan perusahaan Masdar meluncurkan proyek dengan nama *Hywind Scotland* yang didirikan di lepas pantai Peterhead Skotlandia yang dijadikan terobosan baru dari usaha kedua belah pihak untuk mengurangi adanya emisi karbon yang ada di wilayah Eropa khususnya daerah Skotlandia maupun UK, di mana proyek *Hywind Scotland* merupakan proyek yang mempunyai kebaruan dalam transisi energi dengan meluncurkan pembangkit listrik tenaga angin lepas pantai terapung pertama di dunia, pembangkit ini bekerja dengan lima turbin yang saling berhubungan dan menghasilkan energi listrik yang disalurkan untuk kehidupan sehari-hari oleh masyarakat.

Proyek *Hywind Scotland* yang diluncurkan oleh perusahaan Equinor yang bekerjasama dengan perusahaan Masdar dan Skotlandia dalam penerapannya telah memberi dampak yang signifikan dan produksi energi dari proyek *Hywind Scotland* telah melebihi ekspektasi dalam kurun waktu tiga bulan setelah dijalankan, dengan keberhasilan yang dialami dari proyek *Hywind Scotland* ini menjadi awalan dari perlombaan dari berbagai pihak perseorangan maupun aktor negara untuk mengembangkan bidang energi terbarukan (Lutkin 2018).

Public Private Partnership (PPP) adalah kemitraan yang dijalankan oleh pihak pemerintah dan pihak swasta dengan melakukan kerja sama untuk

membangun infrastruktur atau proyek yang diagendakan oleh pihak pemerintah, kemitraan yang dilakukan oleh pemerintah ini merupakan upaya untuk meningkatkan pihak swasta untuk meningkatkan daya saing mereka dan mempercepat pembangunan infrastruktur (ICAO n.d.). Berjalannya *Public Private Partnership* (PPP) yang berawal dari ide proyek tenaga listrik angin terapung yang sudah ada sejak 2001 yang dicetuskan oleh insinyur asal Norwegia, pembangunan uji coba turbin apung dilaksanakan pada 2009 di Norwegia hingga pada 2015 Skotlandia tertarik untuk mendanai proyek turbin angin lepas pantai terapung dan direalisasikan di wilayah Skotlandia yang mempunyai potensi angin yang besar (Fauzan, Ronggo, and Rachmat 2018).

Keberhasilan dalam proyek *Hywind Scotland* dalam pengadaan inovasi pembangkit listrik apung pertama di dunia, patut untuk dijadikan sebagai tolak ukur akan adanya inovasi baru dalam bidang energi terbarukan yang mempunyai peluang besar untuk memecahkan permasalahan lingkungan. Tolak ukur dalam keberhasilan proyek *Hywind Scotland* dapat dilihat dari selama berjalannya proyek telah berhasil menerangi sampai 35,000 rumah di UK dan berhasil mencetak rekor baru sebagai faktor kapasitas rata-rata tahun tertinggi untuk pembangkit listrik tenaga angin lepas pantai di Inggris sebesar 57,1% pada 2020 yang menunjukkan efisiensi yang lebih tinggi (Andrew 2022). Dapat mengurangi CO₂ di wilayah didirikannya proyek sebesar 63.000 ton.

Proyek *Hywind Scotland* menjadi proyek pembangkit listrik angin terapung di lepas pantai yang pertama ada di dunia dan telah diidentifikasi keberhasilannya dengan bukti telah mampu menyokong kebutuhan listrik hingga 35.000 rumah di UK yang menjadi perjalanan awal dari sejarah pembangkit listrik

angin terapung. Proyek *Hywind* sendiri mendapat pendanaan dari Skotlandia sebagai tuan rumah diselenggarakannya proyek ini, perusahaan yang penggerak dari proyek ini yaitu perusahaan Equinor dan perusahaan Masdar menjadi pihak yang juga berinvestasi akan keberlangsungan proyek hingga memberikan keuntungan pada mereka (Masdar n.d.).

Proyek *Hywind Scotland* akan dianalisis menggunakan teori *Ecological Modernisation* (EMT) karya P. J. Mol, karena teori ini secara konseptual menjelaskan mengenai reformasi lingkungan melalui inovasi teknologi, dinamika ekonomi dan pasar energi, kolaborasi pemerintah dan swasta dan adanya perubahan peran dalam sistem pemerintahan, keterlibatan masyarakat dalam mendorong reformasi lingkungan dan terciptanya ideologi dari pertentangan ekonomi dan lingkungan yang awalnya terjadi sebelum adanya reformasi lingkungan. Hal ini tercermin dalam pengembangan *Hywind Scotland* sehingga EMT relevan digunakan untuk menjelaskan bagaimana modernisasi ekonomi dapat berjalan beriringan dengan upaya keberlanjutan lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana proses transisi energi di Skotlandia dalam proyek *Hywind Scotland* pada tahun 2013-2022?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Untuk menjelaskan proses dari transisi energi dalam reformasi lingkungan di Skotlandia dan proses kerja sama antara Skotlandia dan

perusahaan asal Norwegia yaitu perusahaan Equinor dalam melakukan transisi energi melalui proyek *Hywind Scotland* yang mempunyai andil besar dalam usaha pengurangan emisi karbon dan pengembangan energi terbarukan.

2. Untuk menjelaskan peran dari Skotlandia dalam membentuk strategi transisi energi melalui kerja sama *Public Private Partnership* (PPP) dalam proyek *Hywind Scotland* guna pengurangan emisi karbon dengan melakukan pengalihan bahan bakar listrik ke energi terbarukan.

1.4 Cakupan penelitian

Penelitian yang dilakukan penulis mempunyai batasan dalam membahas cakupan wilayah dan aktor yang ikut andil dalam proyek *Hywind Scotland*. Penelitian ini diawali pada tahun 2013 ketika pemerintah Skotlandia memberikan dukungan regulatif dan insentif finansial ROC terhadap proyek *Hywind Scotland*, sebagai bentuk komitmen awal terhadap transisi energi dan diakhiri pada tahun 2022 karena proyek ini berhenti sementara untuk pemeliharaan besar-besaran. Pihak yang terlibat yaitu Skotlandia sebagai fasilitator proyek dan perusahaan Equinor sebagai pihak pengadaan proyek sekaligus investor. Skotlandia menjadi pelopor inovasi pembangkit listrik apung pertama di dunia yang dikomersialisasikan dan disalurkan tenaganya ke rumah-rumah warga dan mempunyai potensi angin yang tinggi (Equinor n.d.).

Penulis akan berfokus pada proses transisi energi yang dilakukan oleh Skotlandia dan perusahaan Equinor melalui kerja sama *Public Private*

Partnership (PPP), cakupan yang dilakukan berupa faktor-faktor pendorong kerja sama dalam transisi energi, peran Skotlandia dan perusahaan Equinor dalam menjalankan kerja sama dalam transisi energi, keterlibatan teknologi, sains dan market. Penelitian juga akan membahas mengenai bagaimana *Hywind Scotland* merepresentasikan strategi dari kebijakan pemerintah dalam usaha pengurangan emisi karbon, melepaskan diri dari ketergantungan bahan bakar fosil, dan menjadi pelopor energi terbarukan. Penelitian juga akan dibatasi dalam membahas strategi dalam bidang politik, ekonomi, lingkungan dan sosial yang berjalan beriringan untuk mewujudkan transisi energi.

1.5 Tinjauan Pustaka

Berdasarkan artikel penelitian dari Rikarda Karlsson et al. (2022) dengan judul “*Artificial Hard-Substrate Colonisation in The Offshore Hywind Scotland Pilot Park*”, menjelaskan mengenai serangkaian dampak yang dihasilkan dari adanya pemasangan turbin yang ada di area pantai timur Skotlandia lebih tepatnya 25 km di timur Peterhead dengan menganalisis peluang pertumbuhan variasi flora dan fauna di sekitar turbin maupun yang ada di turbin, meneliti adanya kelimpahan dan keanekaragaman flora dan fauna, dan mengidentifikasi peluang adanya spesies non bumi, dalam artikel juga dibahas mengenai perbandingan antara dampak yang dihasilkan oleh turbin tradisional dengan ladang angin lepas pantai *Hywind Scotland*, penelitian ini menghasilkan data terdapat mengenai adanya spesies baru yang ditemukan dalam kerangka sistem tenaga angin apung. Namun dalam artikel penelitian ini belum mencantumkan adanya seberapa besar emisi karbon yang berhasil dikurangi sejauh proyek *Hywind Scotland* dijalankan (Karlsson et al. 2022).

Jurnal internasional oleh Danny MacKinnon et al. (2022) dengan judul “*Technology Legitimation and Strategic Coupling: A Cross-National Study of Floating Wind Power in Norway and Scotland*”, menjelaskan mengenai proses legitimasi teknologi yang dilakukan oleh Norwegia dan Skotlandia dalam proyek *Hywind Scotland* dilandaskan dengan pendekatan teknologi inovasi sistem dan pemikiran *Global Production Network* (GPN) yang dikaitkan dengan rezim energi di Norwegia, menganalisis mengenai legitimasi teknologi yang dilakukan oleh Norwegia dan Skotlandia berupa kerja sama proyek *Hywind Scotland* dapat dijadikan alat untuk kerja sama lintas wilayah transregional. Jurnal ini mengkaji mengenai evolusi teknologi *hywind* yang dilakukan oleh perusahaan Equinor merupakan strategi yang sebagian dilakukan secara ekspor dalam hal ini untuk menarik investasi langsung dari aktor luar untuk memenuhi ambisi mereka dalam mengembangkan energi terbarukan dalam aspek kelautan. Proyek ladang angin terapung sendiri dipromosikan karena mempunyai dampak diversifikasi, ekspor dan inovasi bagi perusahaan migas yang memiliki tujuan untuk menggandeng aktor luar untuk bisa membantu mereka dalam hal pendanaan maupun kekuasaan dalam menjalankan proyek mereka (MacKinnon, Afewerki, and Karslen 2022).

Penelitian oleh Erik Kasrud dan Husteen Rugsveen (2020) dengan judul “*Norwegian Wind Power Development in Norway and The UK*” menyebutkan bahwa proyek yang terjalin antara perusahaan Equinor sebuah perusahaan asal Norwegia yang bekerja sama dengan Skotlandia sebagai salah satu dari industri energi dalam proyek tenaga angin di lepas pantai dengan keunggulan sebagai proyek pertama yang menjalankan sistemnya di atas permukaan air laut dengan pencapaian keberhasilan yang tinggi. Penelitian ini mempunyai tujuan untuk

membuktikan manakah yang lebih optimal di antara proyek tenaga angin di darat, lepas pantai apung, dan tenaga angin lepas pantai yang ditancapkan ke dalam dasar pantai untuk masyarakat Norwegia ditinjau dalam aspek ekonomi, lingkungan, dan sosial di mana hasil dari penelitian menyebutkan bahwa dari ketiga proyek tenaga angin yang paling baik dan menguntungkan adalah tenaga angin apung lepas pantai, namun dari segi *levelized cost of energy* (LCOE) proyek ini mempunyai biaya yang sangat tinggi, LCOE sendiri merupakan alat atau cara yang digunakan untuk membandingkan biaya dari berbagai teknologi pembangkit listrik (Kasrud and Rugsveen 2020).

Berdasarkan data dari tinjauan pustaka yang sudah dijelaskan di atas di mana belum ada jurnal yang meneliti mengenai proses transisi energi Skotlandia sebagai sistem *governance*, bagaimana Skotlandia mentransformasi institusi, regulasi, dan insentifnya sepanjang 2013-2022 sehingga mampu yang menciptakan kondisi bagi *ecological modernisation* yang memfasilitasi masuknya teknologi *floating wind* komersial pertama di dunia. Dengan itu peneliti ingin mengambil penelitian dengan kebaruan tersebut untuk mengembangkan skala keterlibatan proyek *Hywind Scotland* mulai dari aspek lingkungan, ekonomi dan politik yang sangat menarik untuk dibahas dan dapat dijadikan ilmu baru bagi pembaca dan sebagai pelengkap bagi penelitian sebelumnya.

1.6 Kerangka Pemikiran

Ecology Modernisation Theory (EMT) karya Arthur P. J. Mol dalam bukunya yang berjudul "*Environmental Reform in The Information Age*" yang diterbitkan pada 2008 mulai berkembang pada 1960-an, di mana teori ini

mempunyai penjelasan dalam apa yang disebut *Ecology Modernisation Theory* (EMT), mempunyai restrukturisasi ekologis di dalamnya dan dikonseptualisasikan pada tingkat analitis sebagai tumbuhnya otonomi, independensi, atau diferensiasi rasionalitas ekologis terhadap rasionalitas lainnya (Mol 2008, 61).

Pada awal 1970-an, gerakan ‘hijau’ atau pro-lingkungan biasanya identik dengan politik radikal dan ideologi kiri dan para aktivis lingkungan saat itu cenderung menolak sistem kapitalisme dan pasar bebas karena dianggap sebagai penyebab utama kerusakan lingkungan, namun sejak pertengahan 1980-an pemikiran tersebut telah berubah. Menurut *Ecology Modernisation Theory* (EMT), pandangan ini diperluas tidak hanya pada ranah politik dan ideologi, tetapi juga pada ranah ekonomi serta praktik nyata produksi dan konsumsi. Teori ini berpendapat bahwa lingkungan dapat dipandang lebih independen dari sistem ekonomi pasar. Dengan kata lain, kapitalisme atau sistem berbasis pasar tidak selalu bertentangan dengan perbaikan lingkungan (Mol and Spaargaren 2000, 35). Teori ini mempunyai lima indikator yaitu :

1. *The role of science and technology in environmental reform*

Dalam indikator peran sains dan teknologi dalam reformasi lingkungan. Sains dan teknologi kini sudah dihargai tidak hanya sebagai penyebab masalah lingkungan, tetapi juga sebagai solusi potensial. Terdapat dua interpretasi pendukung yang pertama, pendekatan kuratif digantikan oleh pendekatan sosio teknologi yang preventif, dengan pertimbangan lingkungan sejak tahap perancangan teknologi dan inovasi organisasi. Kedua, meskipun ada ketidakpastian dalam pengetahuan ilmiah dan teknologi kompleks, hal ini tidak melemahkan peran sains, tetapi

justro memperkuatnya dalam tata kelola lingkungan yang baru. Fokus utama dari indikator pertama adalah inovasi teknologi dan penerapan solusi ilmiah yang mengubah proses produksi teknologi untuk ramah lingkungan atau bisa disebut teknologi yang lebih hijau (Mol 2008, 63).

2. *Economic and market dynamics in environmental reform*

Hubungan antara negara dan pasar dalam tata kelola lingkungan semakin berjalannya waktu memiliki perubahan, di mana institusi dan mekanisme pasar mulai mengambil peran dalam pertimbangan lingkungan melalui mekanisme ekonomi seperti harga, permintaan, dan produk ramah lingkungan. Pada indikator ini menjelaskan antara dinamika ekonomi dan market, berfokus pada perubahan struktural dalam sistem ekonomi yang lebih hijau dan pergeseran aktor ekonomi dalam mendorong perubahan lingkungan. Ditekankan dalam indikator ini pentingnya internalisasi nilai nilai ekologis ke dalam pasar (Mol 2008, 63).

3. *Changing role of the state consensual style of governance*

Peran sentral tradisional negara dalam reformasi lingkungan terjadi pergeseran yang mengarah pada pengaturan tata kelola baru dan ruang politik baru, dari yang awalnya hierarki menjadi menuju gaya tata kelola nasional yang lebih terdesentralisasi, fleksibel, dan konsensual. Terdapat keterlibatan yang lebih besar dari aktor non-negara dan pengaturan 'non politik' dalam tata kelola lingkungan, mengambil alih tugas-tugas konvensional negara-bangsa dan politik misalnya, privatisasi, kemitraan publik dan swasta (Mol 2008, 64).

4. *Strategy positioning of social movement*

Dalam modernisasi ekologis, transformasi peran, posisi, dan ideologi gerakan sosial lingkungan sejak 1970 hingga 1980-an menjadi isu penting. Gerakan yang sebelumnya berada di luar pusat pengambilan keputusan kini semakin terlibat dalam aspek politik, meskipun terbatas di aspek ekonomi. Nilai-nilai seperti legitimasi, akuntabilitas, transparansi, dan partisipasi memperkuat posisi masyarakat sipil dalam reformasi lingkungan. Transformasi ini berlangsung melalui strategi ganda yaitu kerja sama sekaligus konflik, di mana disertai perdebatan internal atas ketegangan yang muncul dari dualitas tersebut (Mol 2008, 64).

5. *Concentrate on changing discursive practices and the emergence of new ideologies in political and societal arenas*

Modernisasi ekologi menyoroiti perubahan wacana dan munculnya ideologi baru dalam politik dan sosial. Pertentangan tajam antara kepentingan ekonomi dan lingkungan, serta pengabaian terhadap isu lingkungan, kini tak lagi dianggap sah. Solidaritas antar generasi untuk menjaga kelangsungan hidup bersama menjadi prinsip utama yang diakui luas, meskipun interpretasi dan penerapannya masih beragam (Mol 2008, 65).

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan kelima indikator indikator untuk menganalisis studi kasus yang akan dibahas karena kelima indikator karena dalam proses transisi energi mempunyai penjelasan yang selaras dalam indikator dalam *Ecological Modernisation Theory* (EMT).

1.7 Argumen Sementara

Berdasarkan penjelasan yang sudah disebutkan sebelumnya, terdapat argumen sementara yang dapat dikeluarkan kerjasama Skotlandia dan Equinor dalam proyek *Hywind Scotland* 2013-2022 merepresentasikan implementasi prinsip-prinsip EMT, khususnya dalam transformasi peran negara sebagai fasilitator, dinamika ekonomi dan pasar, serta inovasi teknologi sebagai instrumen reformasi lingkungan yang terwujud melalui kerangka *Public Private Partnership* (PPP). Dalam indikator pertama, *The Role of Science and Technology in Environmental Reform* menganut prinsip *clean technology and preventive innovation*, di mana *Hywind Scotland* menunjukkan penerapan prinsip ini dalam penerapan teknologi yang berkelanjutan karena dalam pembangunannya sudah diterapkan pencegahan kerusakan ekologis di wilayah proyek.

Indikator kedua, *Economic and market dynamics in environmental reform*, hubungan negara dan pasar pun berubah, dengan mekanisme ekonomi mulai mendorong produk ramah lingkungan dan *Hywind Scotland* merepresentasikan transformasi ini. Dukungan negara melalui insentif *Renewable Obligation Certificate* (ROC) serta dinamika pasar energi Skotlandia turut mendorong investasi swasta, mencerminkan sinergi negara dan pasar sebagaimana ditekankan dalam *Ecology Modernisation Theory* (EMT) generasi kedua.

Dalam indikator ketiga yaitu *Changing role of the state consensual style of governance* di mana terdapat pergeseran peran yang dulunya pemerintahan Skotlandia bersifat hierarki berubah menjadi lebih konsensual. Keterlibatan non negara tercermin dalam *Public Private Partnership* (PPP) sesuai yang ditekankan dalam *Ecology Modernisation Theory* (EMT) generasi kedua (Mol 2008, 63-65).

Indikator keempat, *Strategy positioning of social movement* dalam studi kasus proses transisi energi terhadap *Hywind Scotland* terdapat adanya keterlibatan masyarakat dalam mendorong pengurangan emisi karbon dan terwujudnya rencana kebijakan untuk transisi energi

Indikator kelima, *Concentrate on changing discursive practices and the emergence of new ideologies in political and societal arena* proses transisi energi memunculkan adanya ideologi berupa aspek lingkungan dan ekonomi dapat berjalan beriringan.

1.8 Metode Penelitian

1.8.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kualitatif deskriptif dengan menganalisis dampak dari adanya proyek *Hywind Scotland* yang dilakukan oleh perusahaan asal Norwegia yaitu perusahaan Equinor dan bekerja sama dengan Skotlandia dalam hal pendanaan dan wilayah dilaksanakan proyek tersebut dalam kurun waktu 2017-2022.

1.8.2 Subjek dan Objek Penelitian

Subjek dari penelitian ini adalah Skotlandia dan Equinor sebagai pihak pelaksana proyek. Objek dari penelitian ini adalah *Public Private Partnership* (PPP) yang berwujud proyek *Hywind Scotland*

1.8.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dari penelitian ini dengan mengumpulkan data dari studi literatur melalui buku, jurnal, laporan penelitian, dan artikel yang mempunyai relevansi mengenai proyek *Hywind Scotland* pada 2017-2022.

1.8.4 Proses Penelitian

Proses dari penelitian ini dilaksanakan menggunakan beberapa tahapan diantaranya pengumpulan data, analisis data, dan implementasi hasil dari data yang sudah dianalisis. Dalam tahapan pengumpulan data penulis mengumpulkan beberapa melalui buku, jurnal, laporan penelitian, dan artikel. Setelah melakukan pengumpulan data penulis melakukan analisis dan mengidentifikasi semua data yang relevan dengan penelitian yang dilakukan, tahapan terakhir dari penelitian ini penulis mengimplementasikan hasil dari data yang relevan untuk bisa disusun dalam menjelaskan penelitian penulis

1.9 Sistematika Pembahasan

Dalam penelitian ini peneliti membagi sistematika pembahasan dalam empat bagian, diantaranya :

1. Bab 1 berisi latar belakang yang membahas konteks dari alasan dilaksanakannya proyek *Hywind Scotland* hingga ketertarikan Skotlandia pada proyek. Rumusan masalah membahas mengenai permasalahan yang akan dibahas dan dijelaskan oleh penulis. Tujuan penelitian akan membantu penulis untuk menjelaskan urgensi penulis dalam penelitian yang akan dilakukan
2. Bab 2 akan membahas mengenai Skotlandia sebagai aktor utama, proyek *Hywind Scotland*, menjelaskan bagaimana awal mula dari kerja sama, faktor kerja sama Skotlandia dan Equinor, serta perubahan transisi energi dari tradisional ke angin.

3. Bab 3 menganalisis studi kasus menggunakan lima indikator yang terdapat dalam *Ecology Modernisation Theory* (EMT) mengenai proses transisi energi dalam berjalannya proyek *Hywind Scotland* dan bagaimana indikator dari berjalannya proyek *Hywind Scotland* mempengaruhi bidang lingkungan, ekonomi dan politik di Skotlandia
4. Bab 4 akan membahas mengenai hasil dari penelitian yang dimuat dalam kesimpulan serta adanya rekomendasi dan saran untuk penelitian selanjutnya.

BAB 2

KERJA SAMA SKOTLANDIA DAN EQUINOR DALAM KERANGKA PROYEK *HYWIND SCOTLAND*

Perusahaan Equinor dan Skotlandia dalam kerja sama dalam bidang energi bersih dan berkelanjutan di mana kerja sama kedua pihak diklasifikasikan ke dalam *Public Private Partnership* (PPP). Kerja sama ini hasil dari adanya reformasi lingkungan yang difasilitasi oleh Skotlandia dalam bidang energi terbarukan yang berfokus pada pembangkit listrik tenaga angin lepas pantai sebagai pengganti pembangkit listrik tradisional yang masih menggunakan batu bara (Equinor n.d.).

Peneliti akan membagi pembahasan menjadi empat sub bab, yang pertama membahas mengenai peran Skotlandia dalam *Hywind Scotland*, kedua akan membahas mengenai proyek ini berjalan, yang ketiga awal mula kerja sama, yang keempat faktor kerja sama terjadinya *Hywind Scotland* dan yang terakhir perubahan transisi Skotlandia.

2.1 Peran Skotlandia dalam Proyek *Hywind Scotland*

Penggunaan energi di Skotlandia sudah menggunakan bahan bakar tradisional yang berasal dari fosil sejak abad ke 19, di mana batu bara dijadikan sumber energi utama yang digunakan, penggunaan sumber energi yang cukup lama sampai abad 21 yaitu pada 1990-an mulai muncul adanya kesadaran dampak lingkungan yang makin terpuruk, sejak saat itulah ide untuk melakukan terobosan dengan mengganti energi batu bara menjadi energi berkelanjutan mulai berkembang.

Sumber daya energi, dalam hal ini sumber daya angin di Skotlandia menunjukkan adanya potensi besar untuk bisa dimanfaatkan sebagai inovasi teknologi yang bersumber dari energi angin. Potensi tenaga angin yang ada di Skotlandia diperkirakan mencapai 36,5 GW, di atas rata rata energi angin di wilayah lain. Melihat potensi yang dimiliki oleh Skotlandia, Equinor menawarkan kerja sama untuk mendirikan proyek *Hywind Scotland*.

Pemerintah Skotlandia mempunyai komitmen besar pada transisi energi terbarukan, mengidentifikasi adanya energi sumber daya laut yang melimpah sebagai aset untuk pengembangan industri namun dibatasi dengan adanya pengetahuan yang kurang memadai daripada Norwegia, di mana tidak adanya kemampuan industri dalam negeri yang kuat mendorong adanya ketergantungan pada perusahaan equinor sebagai daya tarik eksternal (MacKinnon, Afewerki, and Karslen 2022, 5).

Dalam *Hywind Scotland*, Skotlandia berperan sebagai fasilitator institusional dan regulator administratif. Pendirian proyek ini dapat berjalan karena Skotlandia berperan dalam beberapa kapasitas kebijakan dalam perencanaan energi terbarukan. Pemerintah Skotlandia memegang kendali atas perizinan proyek energi terbarukan, kebijakan lingkungan, dan strategi transisi energi regional, yang menjadi prasyarat utama bagi terealisasinya proyek *Hywind Scotland*.

Realisasi proyek inovatif seperti *Hywind Scotland* tidak dapat dilepaskan dari kerangka kebijakan nasional yang ditetapkan pemerintah UK, terutama dalam hal regulasi sektor energi, dukungan pasar dan skema dukungan seperti ROC listrik. Dalam hal ini Skotlandia berlaku sebagai aktor yang memulai adanya

strategi transisi energi dan mengatur legitimasi proyek seperti pengajuan skema dukungan ROC pada 2012 berupa 2,5-3,5 ROC/MWh untuk proyek energi berkelanjutan dan pada 2013 pemerintah UK menetapkan dukungan sebesar 3,5 ROC/MWh. Dengan demikian, kebijakan transisi energi Skotlandia perlu dipahami dalam relasi kelembagaan dengan UK, di mana ambisi regional Skotlandia harus melewati izin pada instrumen regulasi nasional untuk dapat diwujudkan dalam proyek konkret (Renewable Energy Foundation 2021).

2.2 Proyek *Hywind Scotland*

Proyek *Hywind Scotland* merupakan proyek yang mengusung adanya kemajuan teknologi yang berkelanjutan dalam bidang energi terbarukan. Proyek ini mempunyai keluaran pembangkit listrik apung pertama di dunia yang beroperasi sejak Oktober 2017 sekitar 25 km dari lepas pantai Peterhead Skotlandia, proyek ini sendiri berjalan atas kerja sama yang dilakukan oleh Skotlandia dan dioperasikan oleh perusahaan Equinor dan perusahaan Masdar (Equinor n.d.).

Secara teknis, *Hywind Scotland* memakai teknologi *spar buoy*, di mana hal ini dapat memungkinkan turbin angin dipasang dalam tempat yang stabil, beroperasi dengan lima turbin dengan kapasitas masing-masing 6 MW, berdiameter 154 meter dan dengan kedalaman air 95-120 meter (Equinor n.d.). Dengan kedalaman air lebih dari 100 meter, *Hywind Scotland* menunjukkan potensi besar untuk memanfaatkan angin yang lebih kuat dan lebih konsisten (Umoh and Lemon 2020). Dalam masa berjalannya proyek perusahaan Equinor berkomitmen akan minimnya kerusakan lingkungan yang diakibatkan oleh proyek

ini serta mempunyai tujuan untuk menjaga adanya pemakaian sumber daya alam yang efisien. Perusahaan Equinor berupaya untuk membatasi adanya efek emisi gas rumah kaca akibat dari adanya kegiatan proyek dan mematuhi segala peraturan hukum dan lingkungan hidup yang berlaku (Equinor 2020).

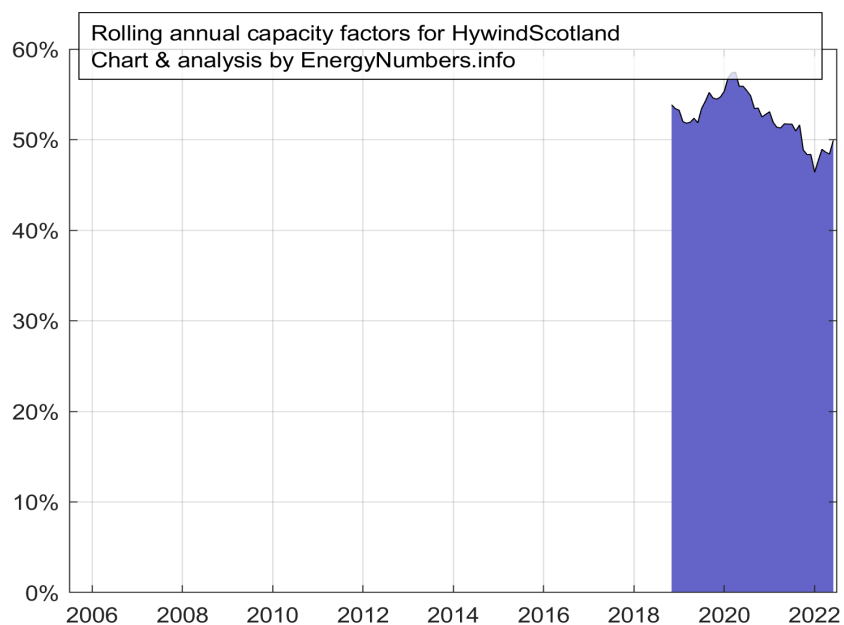
Rancangan *Hywind Scotland* mempunyai anggaran biaya yang besar hingga 200 juta Poundsterling di mana saat ini senilai dengan empat triliun rupiah, keunggulan dari adanya proyek *Hywind Scotland* ini adalah mempunyai konstruksi yang dapat dikatakan lebih sederhana dari proyek yang dirancang oleh dua orang insinyur asal Norwegia yaitu, Dag Christensen dan Knut Solberg, biaya dari produksi yang murah, tahan akan cuaca yang tak menentu hingga ekstrem, dan kerja dari turbin yang dihasilkan pun sudah optimal (Fauzan, Ronggo, and Rachmat 2018).

Dari anggaran proyek yang direalisasikan sebesar 200 juta Poundsterling investasi datang dari pihak perusahaan Equinor sendiri dengan komposisi saham 75% dan memberi investasi sebanyak 147,5 juta Poundsterling dan perusahaan Masdar dengan komposisi saham 25% memberi investasi sebanyak 52,5 juta Poundsterling (Scottish Development International 2021). Pihak Skotlandia memberi investasi dalam bentuk pemberian fasilitas, intensif dan memberi ruang untuk Equinor dapat menjalankan proyek yang disepakati akan dikembangkan di lepas pantai Peterhead yang akan memberi energi listrik pada rumah di Skotlandia (MacKinnon, Afewerki, and Karslen 2022).

Sistem pengelolaan lingkungan yang dijalankan oleh perusahaan Equinor sepenuhnya telah berjalan secara kompatibel sejalan dengan lingkungan yang diakui oleh manajemen. Dalam operasional proyek terdapat *Health, Safety and*

Environment (HSE) yang memiliki tujuan dalam proyek *Hywind Scotland* sebagai bentuk operasi yang mengembangkan, mengoperasikan dan menonaktifkan *pilot park* tanpa cedera, kecelakaan atau kerusakan terhadap lingkungan. Dalam upaya lingkungan, proyek ini telah membentuk adanya komitmen yang dibentuk selama dilakukannya *Environmental Impact Assessment* (EIA), komitmen yang diberikan mencakup ringkasan mengenai langkah langkah pengelolaan dan mitigasi utama (Equinor 2020).

Grafik 1. Bagan Faktor Kapasitas Rata-Rata 2019-2022



Sumber: (Andrew 2022)

Proyek *Hywind Scotland* ini telah diidentifikasi mempunyai dampak regional hingga internasional dalam lingkungan, dapat dilihat dari adanya keberhasilan atas output yang telah dihasilkan dalam energi terbarukan. Keberhasilan dalam proyek ini dapat diindikasikan dari faktor kapasitas pada 2019 telah mencapai rata-rata kapasitas 54%, sedangkan dalam periode 12 bulan hingga Maret 2020 rata-rata sebesar 57,1%, ladang angin terapung lepas pantai telah

mencetak rekor baru di Inggris, faktor kapasitas sendiri adalah rasio keluaran energi aktual selama periode waktu tertentu dengan keluaran maksimum yang mungkin (Equinor 2021).

Teknologi *Hywind* tidak memerlukan konstruksi yang rumit, eksploitasi lahan, maupun penggunaan bahan kimia sehingga dapat menghindari kerusakan lingkungan yang biasa diakibatkan oleh jenis pembangkit energi lainnya. Equinor juga merencanakan koneksi ladang *Hywind* dengan sistem penyimpanan energi bernama *Batwind* baterai lithium raksasa berkapasitas 1 MWh yang setara dengan dua juta baterai smartphone untuk pengelolaan energi yang lebih efisien dan berkelanjutan. Tantangan pemeliharaan utama seperti biofouling atau pertumbuhan biota laut pada sistem mooring dan substruktur ditangani melalui inspeksi ROV dan prosedur deballasting terkontrol untuk menjaga kinerja sistem tanpa resiko pembuangan zat berbahaya ke lingkungan laut (Equinor n.d.).

Hywind Scotland saat beroperasi mempunyai tiga program yaitu, *Decommissioning program*, *Supporting Local Charities Program* dan pengadaan organisasi *Great Yarmouth*. Program pertama, *Decommissioning program*, yaitu program penonaktifan proyek *Hywind Scotland* setelah batas waktu yang telah ditentukan sejak awal karena pada dasarnya desain dari proyek ini dirancang untuk bekerja dalam kurun waktu 20 tahun. Program ini sudah dirancang sejak sebelum proyek *Hywind Scotland* diluncurkan dengan tujuan untuk tetap melestarikan lingkungan di sekitar proyek dan mencegah adanya kerusakan lingkungan secara permanen, program ini dijadwalkan akan dijalankan pada 2038 dengan penarikan segala aktivitas dan mesin yang ada di lepas pantai dengan jangka waktu yang diberikan selesai dalam 5 bulan (Equinor 2022).

Program yang kedua adalah *supporting local charities*, program ini didedikasikan oleh perusahaan Equinor dari awal saat proyek *Hywind Scotland* direncanakan. Perusahaan Equinor telah mencantumkan bahwa proyek ini mempunyai tujuan untuk menciptakan nilai bagi komunitas lokal melalui aktivitas yang mereka lakukan selama proyek berlangsung. Perusahaan Equinor mempunyai komitmen dan berdedikasi untuk secara aktif dapat berkontribusi terhadap layanan masyarakat yang dinilai penting dengan menciptakan nilai yang berkelanjutan bagi masyarakat setempat melalui kegiatan bisnis mereka. Dedikasi yang diberikan berupa pemberian sumbangan kepada *Scotland's Charity Air Ambulance (SCAA)*. Layanan yang mereka berikan berupa pemberian bantuan menerbangkan bantuan dokter *emergency* dan paramedis kepada yang paling membutuhkan (Equinor 2023).

Dedikasi sosial *Hywind Scotland* mendukung organisasi *Peterhead Area Community Trust (PACT)* mempunyai tujuan untuk meningkatkan kualitas hidup dan peluang bagi penduduk wilayah Peterhead dengan penyediaan fasilitas olahraga dan rekreasi. Peterhead sendiri mempunyai beberapa daerah dengan tingkat kemiskinan sosial terburuk di Skotlandia, dengan adanya pendanaan yang diberikan oleh *Hywind Scotland* kepada *Peterhead Area Community Trust (PACT)* memberikan dampak positif bagi masyarakat. Kontribusi yang diberikan oleh proyek *Hywind Scotland* kepada masyarakat lokal mencakup beberapa hal, yaitu terbukanya lapangan kerja langsung dan tidak langsung, investasi sosial, pengadaan jasa dan barang lokal dan pembangunan infrastruktur (Equinor n.d.).

Program yang ketiga yaitu pengadaan organisasi *Great Yarmouth* sebagai pengawas mengoperasikan dan pemeliharaan proyek *Hywind Scotland*, pada

program ini meliputi pemeliharaan pada pemeliharaan turbin, internal menara, *switchgear* tegangan tinggi, sistem kontrol, pemeliharaan kelistrikan, pemeliharaan dan pemantauan pondasi kabel bawah tanah yang dilakukan inspeksi selama dua tahun sekali berawal dari 2018, pergantian alat berat dan yang terakhir dilakukannya deballasting (Fundingsland 2020). Tujuan dari program ini untuk memastikan proyek *Hywind Scotland* berjalan sesuai dengan persyaratan dan keamanan yang sudah disepakati.

Dalam era perkembangan *Hywind Scotland*, sekarang ini telah terjadi adanya peningkatan global untuk energi berkelanjutan di mana proyek ini menjadi sangat relevan dalam bidang transisi global mengenai peralihan dari penggunaan gas dan minyak bumi beralih menggunakan sumber daya angin (Diaz et al. 2022, 4). Didukung dengan sumber daya yang melimpah khususnya angin adanya penerapan proyek *Hywind Scotland* bisa dimanfaatkan dengan efektif dan wilayah yang sesuai yang akan memberi keuntungan dari berbagai aspek seperti lingkungan, hubungan bilateral negara Skotlandia dan Norwegia, mitra dagang ekonomi hingga memberi dampak sosial bagi penduduk lokal.

2.3 Proses Kerja Sama *Hywind Scotland*

Berjalannya proyek *Hywind Scotland* berawal dari ide proyek tenaga listrik angin terapung yang sudah ada sejak 2001 yang dicetuskan oleh dua insinyur asal Norwegia di Norsk Hydro yaitu Dag Christensen dan Knut Solberg (Equinor n.d.). Gagasan dari proyek ini akhirnya diakuisisi oleh perusahaan Equinor pada tahun 2008 sebagai pengambil alihan divisi *oil and gas* Norsk Hydro, pembangunan uji coba turbin apung oleh perusahaan Equinor untuk

memverifikasi konsep dalam proyek dilaksanakan pertama kali pada 2009 di lepas pantai barat daya Norwegia (MacKinnon, Afewerki, and Karslen 2022, 5).

Minat awal Skotlandia untuk menjadi lokasi pengembangan tahap berikutnya dari teknologi *Hywind* semakin diperkuat oleh kunjungan resmi Menteri Pertama ke Stavanger dan Oslo, di mana ia mendiskusikan konsep tersebut dengan pihak perusahaan Equinor. Hal ini mengarah pada negosiasi rinci antara menteri Pemerintah Skotlandia dan perusahaan Equinor sejak 2013 mengenai besaran insentif keuangan yang diperlukan untuk menarik proyek tersebut. Dukungan pasar yang tersedia menjadi daya tarik bagi perusahaan Equinor untuk berinvestasi di Skotlandia, dengan berusaha menggerakkan sumber daya sistematis yang diperlukan untuk mengembangkan dan melegitimasi teknologi *Hywind* yang telah disempurnakan (MacKinnon, Afewerki, and Karslen 2022, 6).

Perusahaan Equinor melakukan seleksi geografis untuk memilih wilayah yang tepat untuk tahap legitimasi selanjutnya dan dua lokasi di Skotlandia akhirnya dipertimbangkan. Skotlandia sendiri menjadi lokasi yang tepat karena mempunyai sumber daya alam yang mumpuni dan aset infrastruktur dan material dari jaringan listrik nasional yang dekat dengan rute navigasi air, terlebih lagi rezim energi United Kingdom (UK) memberi dukungan subsidi yang mumpuni, berbeda dengan rezim energi Norwegia. Skotlandia mempunyai pengetahuan akan *oil and gas* yang terbatas dan mempunyai kekurangan dalam kemampuan industri dalam negeri yang kuat. Terlebih Skotlandia mempunyai ambisi untuk menjadi yang penggerak dan tonggak dari adanya energi terbarukan dalam industri FWP global (MacKinnon, Afewerki, and Karslen 2022, 5).

Titik paling penting dalam awal mula kerja sama proyek *Hywind Scotland* ini ketika menteri pertama Skotlandia membahas mengenai rancangan konsep dengan perusahaan Equinor yang menyebabkan adanya negosiasi terperinci antara kedua belah pihak mengenai pendanaan yang diperlukan dalam proyek ini. Kapasitas pendanaan yang diberikan oleh Pemerintah Skotlandia didasarkan atas *Renewable Obligation (RO)* yang telah ditetapkan pada 2002 mengenai pembangkit listrik berkelanjutan oleh UK dengan memberikan dukungan setara dengan empat kali harga grosir listrik pada Oktober 2017 (MacKinnon, Afewerki, and Karslen 2022, 5).

Dikatakan lebih lanjut bahwa Skotlandia tidak bisa memberikan bantuan lebih besar lagi karena telah dibatasi oleh adanya transisi dari RO ke skema *Contracts for Difference (CFD)* berbasis selang baru di UK (Fitch Roy 2016). Negosiasi multiskalar dilakukan secara berlarut larut dengan pemerintah Inggris yang akhirnya membuahkan hasil dengan pemerintah Skotlandia menyetujui adanya perpanjangan skema *Renewable Obligation Certificate (ROC)* selama delapan belas bulan untuk menyediakan peluang bagi *Hywind Scotland* (MacKinnon, Afewerki, and Karslen 2022, 6).

2.4 Faktor Pendorong Terjadinya *Hywind Scotland*

Pada tahun 2024 gabungan investasi negara dalam kawasan Nordic yaitu Norwegia, Swedia dan Denmark telah menempati posisi kelima sebagai salah satu sumber investasi bagi Skotlandia, telah tercatat adanya perkembangan dari tahun 2017 yaitu telah berdiri 110 perusahaan Norwegia yang berdiri di Skotlandia di mana telah menghasilkan 2,23 miliar euro dan mempekerjakan sekitar 6.000

orang, hal itu membuka peluang lebih besar terjadinya kerja sama karena sudah mempunyai rekam jejak kepercayaan pada negara sekitarnya hingga membuahkan kerja sama dalam bidang kolaborasi inovasi teknologi (Linderdahl 2024).

Skotlandia sendiri terkenal sebagai salah satu negara yang peduli akan permasalahan lingkungan, dengan begitu Skotlandia aktif dalam menggerakkan adanya ide teknologi energi terbarukan untuk mengatasi permasalahan lingkungan dan iklim yang kian memburuk, dengan berbagai inovasi, riset dan sumber daya alam, tentunya Skotlandia mempunyai keberanian untuk merealisasikan gagasan *Hywind Scotland* penggagas energi terbarukan dalam bidang angin di mana gagasan ini difasilitasi oleh perusahaan Equinor (MacKinnon, Afewerki, and Karslen 2022, 6). Kerja sama yang terjalin antara Skotlandia dan Norwegia dalam proyek *Hywind Scotland* mempunyai alasan sebagai berikut:

Pertama, dalam segi sumber daya angin di Skotlandia, di mana Skotlandia berada di wilayah titik lintang yang tinggi dengan sumber daya angin yang penting dan tertinggi di Eropa, yang tercatat hampir dari seperempat total sumber daya angin, energi dari sumber daya angin bahkan telah menyalip sumber energi air sebagai sumber energi terbarukan yang paling utama (Ulazia et al. 2019). Dengan memanfaatkan sumber daya angin, Skotlandia merupakan awal yang signifikan dan inovatif untuk memenuhi adanya pengembangan teknologi energi terbarukan (Umoh and Lemon 2020).

Kedua, Skotlandia menjadi tujuan global dalam proyek tenaga angin di dunia karena dalam pemilihan lokasi proyek di Skotlandia mempunyai ambisi untuk membangun proyek energi terbarukan. Dengan banyaknya keuntungan yang diperoleh oleh proyek proyek serupa dalam bidang energi angin berkelanjutan,

akan memberi rekam jejak yang baik bagi Skotlandia untuk menarik adanya investasi asing yang masuk dan menjadi pusat energi angin dunia (Scottish Development International 2023).

Ketiga, adanya protes dari masyarakat mengenai tingginya emisi karbon dari gerakan Stop Climate Chaos Scotland (SCCS) merupakan gerakan sosial lingkungan berbasis masyarakat sipil yang berfungsi sebagai aktor advokasi yang menekan pemerintah untuk mengimplementasikan target ambisius dalam Climate Change (Scotland) Act 2009 (Stop Climate Chaos Scotland n.d.). Undang-undang tersebut menciptakan kerangka regulatif yang progresif dalam konteks kebijakan iklim global.

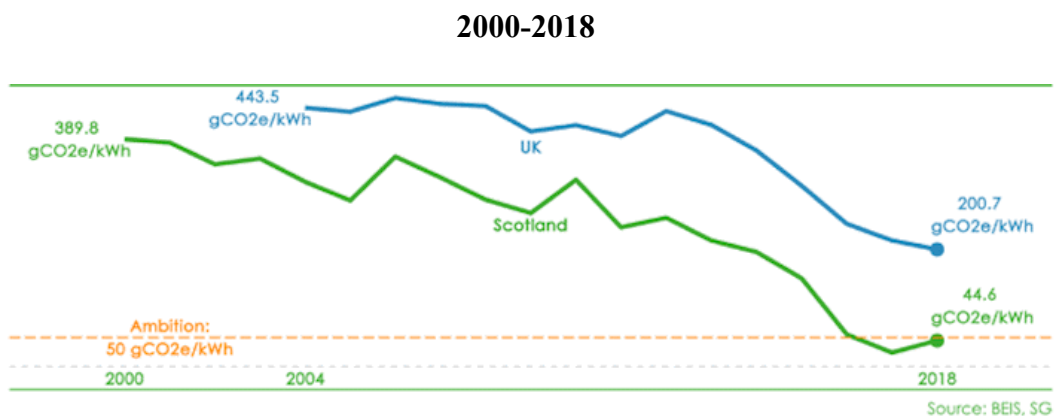
Pada periode menuju 2014, SCCS secara aktif melakukan kampanye publik, lobi kebijakan, serta penggerak opini masyarakat untuk memastikan bahwa komitmen legislatif tersebut direpresentasikan ke dalam kebijakan konkret, khususnya dalam sektor energi terbarukan (Stop Climate Chaos Scotland n.d.). Tekanan kolektif ini memperkuat urgensi transisi energi rendah karbon dan menciptakan kondisi politik yang kondusif bagi adopsi kebijakan energi terbarukan, yang pada akhirnya turut memfasilitasi terwujudnya proyek-proyek seperti *Hywind Scotland*. Gerakan sosial ini tidak hanya membangun kesadaran publik mengenai krisis iklim, tetapi juga menciptakan alasan sosial dan tekanan institusional yang menjadi latar belakang munculnya proyek *Hywind Scotland* sebagai salah satu instrumen strategis dalam upaya pengurangan emisi karbon dan pencapaian target Skotlandia.

2.5 Transisi Energi Skotlandia

Tercatat ketergantungan Skotlandia pada penggunaan bahan bakar fosil dimulai sejak tahun 1972 hingga 2016, pemerintah Skotlandia berusaha untuk memutus ketergantungan bahan bakar fosil dengan menghentikan pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) terbesar di Skotlandia yaitu *Longannet Power Station* dan secara perlahan menggantinya dengan energi terbarukan pada tahun 2016. Pembangkit listrik tenaga batu bara lain yaitu *Cockenzie* pada dekade yang sama juga telah dihentikan pengoperasinya (Scottish Government 2020).

Pemberhentian penggunaan tenaga listrik fosil menutup era satu abad ketergantungan bahan bakar tradisional di Skotlandia, dengan keputusan tersebut intensitas karbon yang dihasilkan pembangkit listrik tenaga batu bara berkurang sekitar 90% dari tahun 2000 hingga 2018. Pemerintah Skotlandia berperan aktif untuk memenuhi tujuan penggunaan energi terbarukan pada tahun 2020 (Scottish Government 2020).

Grafik 2. Rata-Rata Gas Emisi Rumah Kaca per kWh Listrik di Skotlandia

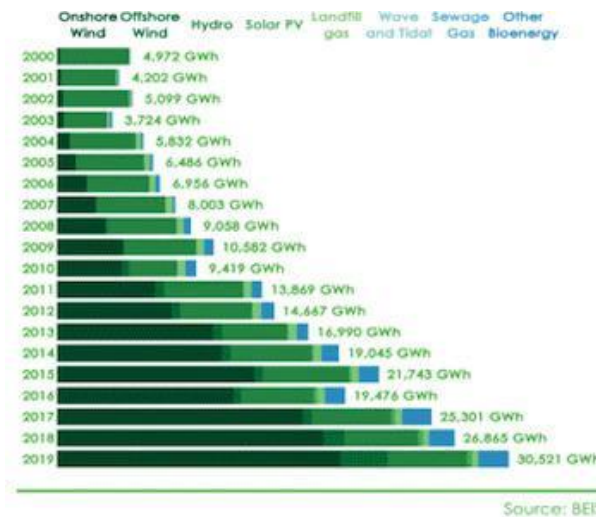


Sumber: (Scottish Government 2020)

Dalam transisi pergantian energi dari batu bara ke energi baru, Skotlandia memakai banyak sumber energi untuk pengganti untuk pengoperasian listrik.

Skotlandia menggunakan energi pengganti berupa energi angin, energi angin lepas pantai, *hydro*, ombak dan tidal, solar PV, landfill gas, dan *bioenergy* lain. Dalam transisi energi fosil atau batu bara ke energi lepas pantai dimulai perkembangannya pada tahun 2010 dan setiap tahunnya berkembang untuk menuju energi bersih berkelanjutan (Scottish Government 2020).

Diagram 1. Perkembangan Pembangkit Listrik Tenaga Terbarukan dari Tahun 2000-2019



Sumber: (Scottish Government 2020)

Sebelum bergeser pada pembangunan energi hijau, Skotlandia mengalami ketergantungan pada industri *oil and gas*. Hal ini memberikan kontribusi signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi dan lapangan kerja, tetapi sekaligus menciptakan kerentanan jangka panjang ketika produksi *oil and gas* mulai menurun dan tekanan global terhadap pengurangan emisi gas rumah kaca semakin menguat di Skotlandia. Penurunan cadangan *oil and gas* berdampak langsung pada ketidakpastian ekonomi lokal, penurunan lapangan kerja, serta kekhawatiran atas keberlanjutan basis ekonomi wilayah pesisir yang selama ini bertumpu pada sektor energi fosil. Kondisi ini memunculkan kebutuhan mendesak bagi

Skotlandia untuk menggeser paradigma pembangunan energi menuju sistem rendah karbon yang lebih berkelanjutan secara lingkungan sekaligus adaptif secara ekonomi (Ostfeld and Reiner 2020, 3).

Dengan kebutuhan mendesak inilah pemerintah Skotlandia mengarahkan rancangan kebijakan energi pada percepatan pengembangan energi terbarukan sebagai strategi restrukturisasi sistem energi dan pengembangan ekonomi yang dikembangkan pada sebelum tahun 2009, karena dari awal tahun 2000an adanya turunnya produksi *oil and gas* mengakibatkan adanya tekanan struktural. Respon kebijakan pada 2009 melalui *Climate Change (Scotland) Act* yang menetapkan target pengurangan emisi yang ambisius dan menjadikan dekarbonisasi sebagai mandat hukum pemerintah Skotlandia (Ostfeld and Reiner 2020, 3).

Pada 2010, Pemerintah Skotlandia mengaitkan agenda dekarbonasi dengan strategi pembangunan ekonomi rendah karbon melalui penetapan target 80% listrik dari energi terbarukan pada 2020, sehingga energi terbarukan diposisikan bukan hanya sebagai instrumen mitigasi perubahan iklim, tetapi juga sebagai restrukturisasi sistem energi dan penciptaan lapangan kerja hijau. Arah ini kemudian dioperasionalkan lebih lanjut melalui “2020 Routemap for Renewable Energy in Scotland” pada 2011, untuk memetakan langkah-langkah percepatan pengembangan energi terbarukan mencakup investasi jaringan listrik, dukungan inovasi teknologi, penguatan kapasitas sumber daya manusia, serta penataan kebijakan sektoral (Ostfeld and Reiner 2020, 3).

Dukungan publik terhadap energi terbarukan juga memberikan legitimasi sosial bagi agenda transisi ini. Meski demikian, proses transisi juga memunculkan kekhawatiran masyarakat terkait potensi hilangnya lapangan kerja sektor *oil and gas*, beban biaya transisi, serta keadilan distribusi manfaat, mereka masih mempertanyakan keuntungan yang mereka dapat dalam industri ini untuk perekonomian mereka (Ostfeld and Rainer 2020, 8-9). Dalam konteks geografis laut dalam dan kebutuhan memanfaatkan keahlian *offshore* yang sudah ada, arah kebijakan ini mendorong pengembangan energi angin lepas pantai terapung, yang diwujudkan melalui proyek *Hywind Scotland* sebagai simbol pergeseran paradigma energi Skotlandia menuju sistem rendah karbon (Ostfeld and Rainer 2020, 3-4).

Reformasi lingkungan Skotlandia mulai menguat seiring devolusi pemerintahan Skotlandia pada 1990an sampai awal tahun 2000 yang membuka ruang kebijakan iklim tingkat sub nasional. Pada fase ini, penurunan bertahap produksi minyak dan gas laut utara memicu refleksi strategis tentang ketahanan energi. Hal ini diperkuat melalui pengesahan *Climate Change (Scotland) Act 2009* mengenai target dekarbonisasi (Ostfeld and Rainer 2020, 3). Pada 2010–2011, reformasi lingkungan diintegrasikan dengan strategi pembangunan ekonomi rendah karbon melalui target listrik terbarukan dan *2020 Routemap for Renewable Energy*, sehingga transisi energi diposisikan sebagai restrukturisasi sistem energi sekaligus strategi industrial. Implementasi dipercepat sepanjang 2014–2017 melalui penguatan kebijakan energi dan ekspansi energi terbarukan (Ostfeld and Rainer 2020, 4-5)

Hal ini mendorong transformasi ekologis yang tidak lahir tiba-tiba, melainkan merupakan respons institusional terhadap tekanan lingkungan yang telah terakumulasi selama beberapa dekade. Ketergantungan Skotlandia pada pembangkit listrik berbasis batu bara sejak abad 20 mengakibatkan emisi karbon yang sangat tinggi tercatat mencapai sekitar 320 gCO₂e/kWh pada 2010, jauh melampaui ambisi kebijakan yang ditetapkan kemudian sebesar 50 gCO₂e/kWh (Scottish Government n.d.).

Kondisi ini mendorong reformasi institusional melalui *Climate Change (Scotland) Act 2009* yang ditetapkan oleh Skotlandia menetapkan target pengurangan emisi sebesar 42% pada 2020 dan 80% pada 2050 (Legislation Gov UK 2009). Diikuti oleh pemberian insentif ROC sebesar 3,5 ROC/MWh khusus untuk teknologi *floating wind* (Renewable Energy Foundation 2021). Terakhir dengan penerbitan *Marine Licence framework* oleh Marine Scotland pada 2015 sebagai dasar hukum operasional proyek energi lepas pantai (Scottish Government 2018). Serangkaian reformasi kebijakan institusional inilah yang merepresentasikan reformasi lingkungan di Skotlandia yang menciptakan kondisi bagi *ecological modernisation* dan *Hywind Scotland* muncul untuk dijadikan sebagai realisasi nyatanya.

Transisi energi setelah adanya proyek *Hywind Scotland* juga ikut andil dalam menaikkan tingkat perkembangan pembangkit listrik tenaga terbarukan. Dengan begitu meningkatnya kesadaran lingkungan akan perubahan iklim merupakan faktor besar Skotlandia untuk menciptakan kebijakan strategis dalam mengatasi permasalahan yang ada dengan mengesahkan *Climate Change*

(Scotland) Act pada 2009 dengan target pengurangan emisi, selain itu juga komitmen besar dalam *Paris Agreement* 2015 juga menjadi salah satu dorongan untuk menciptakan teknologi hijau yang terimplementasi dalam proyek *Hywind Scotland* (Equinor n.d.).

BAB 3

PROSES TRANSISI ENERGI SKOTLANDIA TERHADAP PROYEK

HYWIND SCOTLAND 2017-2022

Perubahan akibat globalisasi tidak hanya berdampak pada satu aspek saja seperti ekonomi, tetapi juga aspek lain seperti teknologi dan lingkungan. Mulai 1960-an isu dalam aspek lingkungan mulai mencuat dan pada pertengahan tahun 1980-an lahir *Ecology Modernisation Theory* (EMT) sebagai pematang ilmu-ilmu sosial (Mol and Spaargaren 2000, 14-18). Pada awal tahun 1990-an EMT menjadi ledakan pada pembahasan mengenai perbaikan lingkungan, restrukturisasi ekologi, dan reformasi lingkungan (Mol 2008, 60).

Pada bab ini, penulis akan menjabarkan implementasi kerja sama antara Skotlandia dan perusahaan Equinor dalam proyek *Hywind Scotland* dalam proses mewujudkan transisi energi dengan menggunakan analisis *Ecology Modernisation Theory* (EMT) oleh Arthur P. J. Mol 2008, analisis dari beberapa proses kerja sama akan meliputi peran sains dan teknologi, perspektif ekonomi dan *market* dalam reformasi lingkungan, perubahan peran negara dalam pemerintahan konsensual keterlibatan gerakan sosial dan munculnya ideologi baru.

3.1 *The Role of Science and Technology in Environmental Reform*

Dalam indikator ini menjelaskan bahwa sains dan teknologi tidak lagi dinilai semata-mata dalam kontribusinya terhadap permasalahan lingkungan, namun dihargai atas peran implementasi dan potensialnya dalam strategi mendorong reformasi lingkungan dan mencegah krisis lingkungan (Mol 2008, 63). Indikator pertama dalam teori EMT mempunyai studi yang berfokus dalam

teknologi yang ditekankan sebagai pemegang arus utama dalam modernisasi ekologi, di mana hal ini tercermin dalam proyek *Hywind Scotland*. Teknologi *floating wind turbine* yang digunakan dalam proyek *Hywind Scotland* merupakan hasil dari inovasi rekayasa maritim dan energi terbarukan hasil dari penelitian Equinor, hal ini tidak bisa dilakukan dengan teknologi turbin *fixed-bottom* (Equinor n.d.). Inovasi teknologi ini juga menunjukkan prinsip EMT mengenai “*clean technology and preventive innovation*”, di mana solusi teknis tidak hanya mengurangi emisi karbon tetapi juga mencegah dampak ekologis dari eksploitasi sumber daya fosil.

Terdapat dua interpretasi pendukung mengenai sains dan teknologi dalam reformasi lingkungan. Pertama, EMT menekankan dalam reformasi lingkungan melalui pendekatan teknologi kuratif dan perbaikan tradisional yang mengalami pergeseran menjadi pendekatan sosio teknologi yang lebih preventif dalam sains dan teknologi, di mana menggabungkan dan mempertimbangkan aspek lingkungan sejak perancangan inovasi teknologi (Mol 2008, 63). Sebelumnya Skotlandia memberlakukan teknologi kuratif dengan berfokus pada perbaikan pasca kerusakan energi dalam proyek dan memiliki ketergantungan dalam penggunaan energi *gas and oil* untuk regulasi sehari-hari. Dari perspektif EMT, inovasi *Hywind Scotland* menunjukkan transformasi preventif dalam konteks sains dan teknologi, proyek ini tidak hanya berfungsi untuk memperbaiki kerusakan lingkungan saja, tetapi juga mencegah kerusakan ekologis sejak tahap perancangan. Hasilnya, *Hywind Scotland* mampu mencapai faktor kapasitas rata-rata 54-57,1% dalam regulasi listrik, hal ini lebih tinggi daripada ladang angin lepas pantai konvensional UK yang rata-rata sekitar 40% (Offshore Wind

Biz 2021). Pencapaian ini mendukung argumen bahwa inovasi teknologi yang terencana dan berwawasan ekologis dapat menghasilkan kinerja energi yang berkelanjutan dan efektif.

Selain itu, inovasi teknologi *Hywind Scotland* juga mempunyai sistem pemantauan canggih berbasis SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) yang memungkinkan pemantauan secara real-time terhadap beban struktur, kecepatan angin, dan kondisi laut (Origo Solutions n.d.). Dengan pendekatan ini, *Hywind Scotland* mewujudkan prinsip EMT tentang *preventive socio-technological innovation*, yaitu mencegah polusi dan degradasi lingkungan melalui desain teknologi yang efisien dan adaptif.

Kedua, meningkatnya ketidakpastian terkait pengetahuan ilmiah, peran pakar serta sistem teknologi yang kompleks mewujudkan adanya reformasi lingkungan melalui kolaborasi ilmiah dengan tujuan memastikan penerapannya dapat menghasilkan perubahan ekologis yang efektif dan berkelanjutan (Mol 2008, 43). Ketidakpastian ilmiah yang dihadapi Skotlandia yaitu tidak adanya pengetahuan yang memadai mengenai inovasi teknologi *floating wind*, maka dari itu Skotlandia sepakat untuk menyetujui penawaran kerja sama dari Equinor untuk melaksanakan proyek *Hywind Scotland*. Teknologi turbin angin terapung menghadapi ketidakpastian teknis signifikan karena lingkungan laut yang keras, diperkirakan meningkatkan tingkat kegagalan komponen dan menimbulkan tantangan operasional serta biaya yang lebih tinggi dibandingkan turbin di perairan dangkal (Sykes, Collu, and Coraddu 2023). Proyek *Hywind Scotland* berperan mengurangi ketidakpastian tersebut dengan menyediakan bukti empiris

operasional, sehingga memungkinkan pergeseran dari pendekatan kuratif menuju transformasi preventif berbasis energi berkelanjutan.

Proyek *Hywind Scotland* melibatkan transfer pengetahuan ilmiah dan kolaborasi riset antara lembaga akademik Skotlandia yang bernama Ore Catapult, yaitu perusahaan energi, dan lembaga penelitian teknologi laut Norwegia (Equinor 2019). Dengan demikian, reformasi sains dan teknologi dalam proyek *Hywind Scotland* terimplementasi dari proses transisi energi dari penggunaan batubara beralih ke teknologi listrik tenaga angin apung lepas pantai. Proses transisi *Hywind Scotland* menunjukkan tingkat keberhasilan tinggi karena bersifat berkelanjutan yang bertumpu pada teknologi hijau. Hal ini memperlihatkan bagaimana pengetahuan ilmiah dan inovasi rekayasa dalam kerja sama lintas aktor dapat menjadi instrumen efektif dalam mendukung transisi menuju sistem energi rendah karbon.

Secara Ekologis, *Hywind Scotland* juga berkontribusi pada pengurangan emisi sekitar 60.000 ton CO₂ per tahun melalui produksi listrik bersih untuk sekitar 35.000 rumah tangga di Skotlandia (Masdar 2023). Dengan demikian, indikator teknologi berperan sebagai penggerak atau motor utama dalam proses transisi energi Skotlandia, sekaligus mencerminkan prinsip EMT tentang efisiensi ekologis berbasis inovasi ilmiah. Keberhasilan teknologinya juga membuka jalan bagi replikasi proyek serupa seperti *Hywind Tampen* dan proyek-proyek *floating wind* di Amerika Serikat serta Asia Pasifik, menandakan bahwa inovasi teknologi di sektor energi dapat menjadi pendorong global bagi transisi energi rendah karbon (Norwegia 2022). Data ini menunjukkan bahwa *Hywind Scotland* tidak hanya berhasil pada tingkat lokal, tetapi juga berfungsi sebagai model yang

memperlihatkan bagaimana *eco-innovation* dapat mengubah struktur energi global, sesuai dengan prediksi EMT mengenai inovasi lingkungan.

3.2 *Economic and Market Dynamics in Environmental Reform*

Indikator kedua mencakup studi yang difokuskan pada meningkatnya kepentingan dan keterlibatan dinamika ekonomi dan pasar, lembaga, dan agen dalam reformasi lingkungan. Produsen, pelanggan, konsumen, lembaga kredit, perusahaan asuransi, sektor utilitas, dan asosiasi bisnis semakin berubah menjadi pembawa sosial sebagai restrukturisasi, inovasi, dan reformasi ekologi bukan sebagai pengganti, lembaga negara dan gerakan sosial baru (Mol and Spaargaren 2000, 19-20). Hal ini sejalan dengan fokus pada perubahan hubungan negara dan pasar dalam tata kelola lingkungan, dan pada meningkatnya keterlibatan lembaga ekonomi dan pasar dalam mengartikulasikan pertimbangan lingkungan melalui nilai dan harga moneter, permintaan, produk dan layanan, dan sejenisnya. Dalam indikator kedua ini, EMT memandang bahwa reformasi lingkungan dapat dicapai melalui integrasi kepentingan ekologis ke dalam logika ekonomi, teknologi, dan pasar (Mol and Spaargaren 2000, 19).

3.2.1 *Economy*

Dalam perubahan hubungan peran negara dan pasar dalam tata kelola lingkungan, proses ekonomi dalam hal produksi dan konsumsi semakin dianalisis dan dinilai serta dirancang dan diatur dari sudut pandang ekonomi dan ekologi. Di antara perubahan yang terjadi, timbul sistem manajemen lingkungan secara luas di perusahaan, yaitu pengenalan penilaian ekonomi barang-barang lingkungan melalui pengenalan pajak ekologi, antara lain munculnya pengaturan kewajiban

dan asuransi yang terinspirasi dari lingkungan, semakin pentingnya tujuan lingkungan seperti penghematan dan daur ulang sumber daya alam di antara perusahaan utilitas publik dan swasta, dan artikulasi pertimbangan lingkungan dalam penawaran dan permintaan ekonomi, misalnya dengan label ekologi (Mol 2008, 63).

Dalam EMT generasi kedua fase kedua, melihat bahwa ekonomi tidak harus menjadi musuh lingkungan. Kapitalisme yang diatur (*regulated capitalism*) dapat diarahkan untuk menghasilkan keuntungan sekaligus mendukung tujuan ekologis melalui mekanisme insentif dan internalisasi biaya lingkungan (Mol and Spaargaren 2000, 19). Kapitalisme yang diatur dalam *Hywind Scotland* terlihat melalui cara pemerintah Skotlandia mengendalikan dinamika pasar untuk memungkinkan kemajuan teknologi angin terapung sambil menghasilkan keuntungan. Mekanisme insentif diberikan melalui pendanaan publik, hibah penelitian dan kerangka kebijakan yang secara aktif menurunkan risiko investasi dalam teknologi. Demi mempercepat komersialisasi teknologi angin terapung dan menarik modal swasta, pemerintah Skotlandia menawarkan pendanaan dan dukungan struktural untuk *Hywind Scotland* melalui pendanaan bersama publik dan pendanaan strategis dari organisasi Scottish National Investment Bank (Scottish Government 2024).

Sementara itu, internalisasi biaya lingkungan tercermin melalui kebijakan energi Skotlandia yang menentukan target kewajiban pemanfaatan energi terbarukan ke dalam kerangka pasar listrik nasional. Dengan meningkatnya biaya sosial dan regulatif penggunaan bahan bakar fosil, teknologi energi bersih seperti *Hywind* menjadi opsi yang bukan hanya ramah lingkungan, tetapi juga semakin

kompetitif secara ekonomi. Oleh karena itu, *Hywind Scotland* menunjukkan bagaimana kapitalisme yang diatur dapat diarahkan untuk menciptakan keuntungan pada sektor energi sekaligus mempercepat transisi menuju sistem energi rendah karbon, sesuai dengan prinsip EMT bahwa pasar dapat menjadi wadah penting dalam modernisasi ekologis ketika didukung oleh regulasi dan insentif yang tepat.

Dalam teori EMT, reformasi ekonomi menjadi dimensi penting dalam menjelaskan bagaimana nilai-nilai ekologis diinternalisasi ke dalam sistem kapitalisme modern. Nilai ekologis diinternalisasi ke dalam kapitalisme modern ketika pertimbangan lingkungan tidak lagi ditempatkan di luar aktivitas ekonomi, tetapi justru menjadi komponen inti dalam proses produksi, inovasi teknologi, dan keputusan investasi. Dalam konteks Skotlandia dan *Hywind Scotland*, internalisasi tersebut terlihat ketika kebijakan energi memasukkan target kewajiban pemanfaatan energi terbarukan, serta instrumen seperti *Contract for Difference* (CfD) sebagai pasar yang menciptakan ruang kondusif sehingga nilai ekologis dapat masuk ke logika kapitalisme modern dan *Renewable Obligation Certificates* (ROC) yang membuat teknologi bersih lebih kompetitif dibandingkan energi fosil.

Skotlandia menjadi tujuan global dalam proyek tenaga angin di dunia karena dalam pemilihan lokasi proyek di Skotlandia mempunyai ambisi untuk membangun proyek energi terbarukan dalam kelas dunia dengan menggabungkan kombinasi mengesankan seperti proyek yang difasilitasi pemerintah, bantuan keuangan, sumber daya mendukung dan kecakapan teknik yang luar biasa. Dengan banyaknya keuntungan yang diperoleh oleh proyek proyek serupa dalam bidang energi angin berkelanjutan, akan memberi rekam jejak yang baik bagi

Skotlandia untuk menarik adanya investasi asing yang masuk dan dapat menjadi pusat energi angin dunia, di mana Skotlandia mempunyai sumber daya alam yaitu angin darat dan lepas pantai yang kuat dan kecepatannya rata-rata angin yang tinggi dan hal itu dimanfaatkan untuk menciptakan teknologi tenaga angin apung lepas pantai pertama di dunia (Scottish Development International 2023).

Bantuan dari Skotlandia untuk mendorong terjadinya kerja sama *Hywind Scotland* dalam aspek ekonomi salah satunya dengan memberi bantuan investasi, dalam hal ini investasi yang diberikan bukan dalam jumlah uang, namun berupa pemberian *Contract for Difference* (CfD) yang diberlakukan pada 2014 yang diberikan secara lelang. Kontrak yang diberikan ini merupakan jaminan atas harga tetap untuk listrik yang akan dihasilkan oleh pembangkit listrik tenaga angin apung selama lima belas tahun kedepan. Bantuan yang diberikan oleh pemerintah Skotlandia dalam bentuk ini bertujuan untuk memastikan kelayakan finansial proyek *Hywind Scotland*.

Dari sisi kebijakan ekonomi yang dikeluarkan skotlandia untuk memenuhi nilai nilai internalisasi ekologi, selain menyediakan dukungan finansial melalui *Contracts for Difference* (CfD), pemerintah juga menyediakan *Renewable Obligation Certificates* (ROC) yang menjamin harga jual listrik terbarukan tetap kompetitif di pasar energi (BEIS 2016). Dari segi ekonomi, CfD dan ROC dianalisis perannya dalam kelayakan ekonomi proyek. Peran CfD mempunyai tujuan untuk melakukan manajemen pendapatan, menstabilkan pendapatan dengan menetapkan jaminan harga listrik, memastikan pengurangan risiko, menjamin arus kas positif dan memastikan kelayakan ekonomi, yang saat ini

kurang memungkinkan karena tingginya biaya modal yang terkait dengan teknologi tersebut.

Equinor membawa perubahan ekologis melalui restrukturisasi ekonomi, yang tercermin dalam perubahan cara investasi energi bekerja melalui inovasi investasi serta pemberian instrumen seperti *Contract for Difference* (CfD). Sebaliknya, peran ROC dianalisis dari segi signifikansi ekonominya, yaitu untuk memastikan arus tambahan untuk peningkatan profit, dapat disebut sebagai pendapatan tambahan untuk pendapatan sumber energi terbarukan. CfD dan ROC merupakan instrumen yang berperan dalam internalisasi nilai ekologis ke dalam perhitungan biaya, risiko dan keuntungan, sehingga keputusan investasi didorong oleh rasionalitas ekonomi, bukan semata pertimbangan lingkungan.

Skema ini mencerminkan prinsip EMT bahwa transformasi lingkungan tidak hanya didorong oleh regulasi, tetapi juga oleh restrukturisasi ekonomi yang menyeimbangkan logika dan mekanisme ekonomi dengan nilai ekologis.

Selain itu, *Hywind Scotland* memberikan kontribusi terhadap ekonomi domestik Skotlandia dengan memperkuat rantai pasok industri teknik laut, galangan kapal, dan logistik. Equinor (2020) melaporkan bahwa proyek ini menciptakan peluang kerja dan meningkatkan kapasitas teknis tenaga kerja lokal, yang memperkuat ekonomi regional berbasis energi terbarukan. Walaupun biaya investasi awal *Hywind Scotland* relatif tinggi dibandingkan proyek *fixed-bottom wind*, biaya operasional jangka panjangnya lebih rendah karena efisiensi teknologi dan berkurangnya kebutuhan perawatan fisik di dasar laut. Hal ini menunjukkan bahwa dalam konteks EMT, reformasi ekonomi dapat berjalan sinergis dengan

efisiensi lingkungan melalui inovasi dan pengelolaan sumber daya yang lebih cerdas.

Dengan demikian, PPP dalam proyek ini bukan hanya soal mekanisme pembiayaan, tetapi juga bentuk integrasi logika ekonomi ke dalam upaya modernisasi ekologi. Proyek ini membuktikan bahwa energi terbarukan dapat memberikan *return on investment* yang menguntungkan, sekaligus memenuhi target penurunan emisi karbon sesuai kebijakan *Climate Change (Scotland) Act 2009*. Pembahasan instrumen seperti CfD dan ROC dalam indikator ekonomi ini difokuskan pada perannya dalam membentuk rasionalitas ekonomi dan keputusan investasi aktor, bukan pada dinamika atau struktur pasar energi yang akan dibahas pada indikator selanjutnya.

3.2.2 Market

Indikator kedua menjelaskan bagaimana sistem market dan perilaku aktor-aktor ekonomi seperti investor, produsen, konsumen, dan lembaga keuangan menjadi agen aktif dalam mendorong transisi energi dalam reformasi lingkungan. Hubungan antara negara dan market dalam tata kelola lingkungan semakin berjalannya waktu memiliki perubahan, di mana institusi dan mekanisme market mulai mengambil peran dalam pertimbangan lingkungan melalui mekanisme ekonomi seperti produk ramah lingkungan (Mol 2008, 64).

Berbeda dengan indikator ekonomi yang menekankan rasionalitas investasi dan internalisasi nilai ekologis, indikator pasar dalam EMT generasi kedua berfokus pada bagaimana instrumen seperti *Contracts for Difference (CfD)* dan *Renewable Obligation Certificate (ROC)* berfungsi sebagai mekanisme pembentukan dan pengaturan pasar energi.

Dalam konteks *Hywind Scotland*, dinamika market memainkan peran penting dalam menciptakan lingkungan investasi yang kondusif bagi pengembangan teknologi energi baru. Pemerintah Skotlandia melalui kebijakan *Contracts for Difference* (CfD) menjamin stabilitas harga listrik yang dihasilkan dari proyek energi terbarukan selama periode kontrak tertentu, sehingga menurunkan risiko finansial dan meningkatkan kepercayaan investor (BEIS 2016). Mekanisme ini menciptakan pasar energi yang kompetitif dan mendukung energi bersih, di mana harga yang lebih stabil mendorong keberlanjutan investasi jangka panjang. Dari perspektif EMT, CfD berfungsi sebagai instrumen pasar yang mengkondisikan perilaku investor dalam hal ini Equinor agar berorientasi pada proyek energi bersih. Pada dinamika ekonomi, CfD dan ROC dipahami sebagai instrumen keuangan yang mempengaruhi perhitungan biaya proyek, risiko sehingga menentukan rasionalitas investasi para pelaku ekonomi yaitu Equinor. Sementara itu, pada dinamika pasar, CfD dan ROC dianalisis sebagai mekanisme pembentukan dan pengaturan pasar yang mempengaruhi struktur, dinamika, dan perilaku kolektif para pelaku pasar energi.

Untuk memastikan arus pendapatan yang stabil dan meminimalisir risiko pasar, perusahaan Equinor menandatangani *Power Purchase Agreement* (PPA) selama 20 tahun dengan Danske Commodities. Dalam skema ini, Danske Commodities merupakan anak perusahaan Equinor yang berfungsi sebagai pembeli tetap dari seluruh *output* listrik proyek *Hywind Scotland*, kemudian menjualnya ke pasar energi UK. Mekanisme ini memperlihatkan bagaimana Danske Commodities mengambil peran aktif dalam melakukan stabilisasi proyek inovatif untuk mengelola risiko harga dan memastikan arus pendapatan jangka

panjang (Danske Commodities 2019). Kerja sama yang dilakukan oleh perusahaan Equinor dan Danske Commodities ini mempunyai kesesuaian dengan prinsip EMT generasi kedua fase kedua yang menekankan peran aktif pelaku pasar dalam kunci transisi ekologis.

Pasar energi Skotlandia dan insentif yang telah diberikan ikut mendorong terciptanya produk ramah lingkungan berbasis angin. Skotlandia menyediakan insentif melalui *Renewable Obligation Certificate* (ROC) yang menjadi dorongan penting bagi investasi swasta yaitu perusahaan Equinor dan perusahaan Masdar (MacKinnon, Afewerki, and Karslen 2022). Hal ini mempunyai kesesuaian dengan EMT fase kedua di mana peran market ikut memberikan intensif dalam memenuhi terciptanya produk ramah lingkungan dalam hal ini dengan terciptanya *Hywind Scotland*.

Dalam *Ecological Modernisation Theory* (EMT), faktor lingkungan bertransformasi menjadi sinyal ekonomi yang mempengaruhi nilai dalam pasar, kebutuhan untuk mengurangi emisi karbon dan mencapai target iklim mendorong permintaan terhadap energi rendah karbon, sementara kebijakan dan instrumen pasar ROC menurunkan risiko investasi teknologi bersih (Offshore Energies UK 2025). Di UK dan Skotlandia, kebijakan energi terbarukan dalam Scottish Energy Strategy dan target dekarbonisasi telah mengubah struktur pasar listrik sehingga teknologi energi bersih menjadi semakin kompetitif pada nilai ekonominya (Scottish Government n.d.). Dalam kasus *Hywind Scotland* kualitas lingkungan yang memengaruhi masuknya investasi dalam inovasi teknologi oleh Equinor mencerminkan kinerja mencerminkan bahwa kinerja lingkungan kini diperlakukan sebagai aset pasar energi

Selain itu, meningkatnya permintaan global terhadap energi hijau turut memperkuat nilai market *Hywind Scotland*. Proyek ini beroperasi dalam konteks transisi energi Eropa yang berorientasi pada target *net zero emissions 2050*, sehingga mendorong lembaga keuangan, perusahaan asuransi, dan konsumen energi untuk mengutamakan proyek rendah karbon. Sejalan dengan pandangan EMT bahwa kapitalisme dapat diarahkan untuk mendukung reformasi lingkungan jika pasar yang ada diberi insentif yang tepat yaitu dengan pemanfaatan ketiga aktor di atas. Seiring meningkatnya permintaan energi bersih, ketiga aktor pasar berjalan sesuai dengan logika EMT, yaitu kapitalisme yang direstrukturisasi untuk tujuan ekologis yaitu memperkuat transisi energi melalui mekanisme pasar.

3.3 *Changing Role of The State Consensual Style of Governance*

Indikator ketiga dalam EMT ini mulai berkembang pada pertengahan tahun 1990-an dalam studi tata kelola lingkungan. Peran sentral tradisional negara-bangsa dalam reformasi lingkungan mulai mengalami adanya pergeseran yang mengarah pada pengaturan tata kelola baru dan ruang politik baru (Mol 2008, 65). Dalam fase ketiga dalam EMT generasi kedua ini, terdapat dua perubahan di dalamnya, yaitu:

3.3.1 Perubahan Konsep

Pertama, terdapat tren menuju gaya tata kelola nasional yang lebih terdesentralisasi, fleksibel, dan konsensual dengan mengorbankan konsep awal yaitu regulasi komando dan kontrol hierarkis dari atas ke bawah. Tren ini sendiri sering disebut sebagai modernisasi politik, yaitu sistem politik mengalami perubahan dalam pengambilan keputusan di mana suara

pemerintah dan pihak swasta dan ngo mempunyai kedudukan yang sama untuk mewujudkan transisi energi (Mol 2008, 65).

Selama tahun 1990-an, negara-negara telah merasakan adanya perbedaan di mana monopoli otoriter dan kedaulatan mereka terancam, baik secara domestik maupun internasional. Sepanjang tahun 1990-an, perbedaan yang dirasakan menjadi semakin jelas bahwa otoritas negara memiliki ketergantungan pada perkembangan global serta pada aktor non-negara dalam mengembangkan dan menerapkan kebijakan, program, dan kegiatan dengan sukses, karena terdapat keterbatasan yang mereka miliki untuk melaksanakan program yang melampaui cakupan negara. Dalam hal globalisasi, negara-negara kehilangan kemampuan dan kemauan untuk merinci pola, keteraturan, dan tatanan masyarakat, negara juga mengalihkan pengaturan mobilitas mereka dan memastikan kondisi yang ada untuk proses dan arus interaksi yang menguntungkan (Mol 2008, 74-75).

Dengan begitu negara mulai melakukan adanya transisi energi untuk mengejar ketidakmampuan mereka dalam memenuhi keterbatasan mereka. Sebelumnya Skotlandia memberlakukan pola *top down* atau pemerintahan yang hierarki seperti pada Electricity Act 1947, di mana hal ini menjadi fondasi institusional dari sentralisasi energi Skotlandia. Melalui undang-undang ini, Skotlandia di bawah pemerintah UK karena sebelum 1999 seluruh kebijakan energi masih diputuskan oleh Westminster mengkonsolidasikan kendali atas seluruh sistem kelistrikan secara radikal, sebanyak 505 badan distribusi dan pasokan yang

sebelumnya beroperasi secara terpisah dilebur ke dalam 12 dewan area regional yang berada di bawah kendali langsung satu otoritas pembangkitan terpusat yang dikontrol negara. Keputusan ini tidak melibatkan konsultasi dengan komunitas lokal maupun aktor non pemerintah seluruh arsitektur sistem energi dirancang dan diputuskan secara sepihak oleh negara sebagai otoritas tunggal (legislation.gov.uk n.d.).

Operasional *Longannet Power Station* pembangkit listrik batu bara terbesar Skotlandia yang beroperasi sejak 1970-2016 merupakan simbol paling konkret dari tata kelola energi yang mengikutsertakan komunitas dan lingkungan. Longannet dioperasikan selama puluhan tahun oleh South of Scotland Electricity Board hingga privatisasi 1990, kemudian oleh Scottish Power, dengan kapasitas produksi yang mengutamakan *output* energi nasional tanpa mempertimbangkan dampak ekologis lokal secara memadai (Friends of the Earth Scotland 2016). Fakta bahwa *Longannet* dapat beroperasi selama tiga dekade dan sumber polusi terbesar di Skotlandia tanpa tekanan komunitas yang efektif maupun mekanisme akuntabilitas yang berarti mencerminkan betapa dalamnya karakter *top down* yang melekat pada sistem tata kelola energi Skotlandia sebelum era reformasi.

Berbagai situasi yang sudah tidak kondusif ini berdampak pada Skotlandia yang tidak lagi memiliki monopoli penuh terhadap kebijakan publik, melainkan bertindak sebagai fasilitator, pencipta regulasi, dan mitra strategis bagi sektor swasta dan institusi internasional. Perubahan

konsep ini menjadi landasan penting untuk memahami bagaimana negara tidak lagi menjadi aktor tunggal dalam tata kelola lingkungan, tetapi justru membuka ruang bagi aktor non-negara untuk berperan aktif. Kerangka inilah yang kemudian terlihat jelas dalam implementasi proyek *Hywind Scotland* (Mol 2008, 65).

Skotlandia menerapkan prinsip ini melalui model *Public Private Partnership* (PPP) dalam proyek *Hywind Scotland*. Pemerintah tidak hanya berperan sebagai regulator, tetapi juga sebagai fasilitator yang menciptakan ekosistem investasi dan inovasi (Equinor 2019). Setelah adanya ketergantungan globalisasi yang dialami oleh Skotlandia, terdapat perubahan peran negara dari *state consensual* yang menerapkan sistem *top down* akhirnya beralih menjadi *governance* di mana dalam perubahan ini Skotlandia tidak lagi menjadi satu satunya pemegang kendali yang memutuskan kebijakan *bottom up* seperti sistem tradisional negara, namun dalam perubahan peran menjadi *governance* ini Skotlandia membuka peluang untuk semua lapisan masyarakat ikut mengembangkan kebijakan, dalam hal ini Skotlandia bekerja sama dengan pihak eksternal yaitu, perusahaan Equinor (Mol 2008, 65).

Pergeseran peran menjadi *bottom up* ini ditunjukkan dengan adanya keterlibatan masyarakat dalam proses transisi energi, di mana dengan adanya emisi karbon yang tinggi menimbulkan kritikan dan aksi aksi yang dilakukan oleh komunitas lingkungan seperti gerakan Stop Climate Chaos Scotland (SCCS) dengan tujuan awal membentuk rencana kebijakan dalam kegiatan transisi energi pada 2010 an, mereka menekan

pemerintah untuk mengimplementasikan target ambisius dalam *Climate Change (Scotland) Act 2009* (Stop Climate Chaos Scotland n.d.).

Dengan aksi aktif pada 2014 yang mereka laksanakan untuk memastikan komitmen pemerintah menambah urgensi Skotlandia untuk segera melancarkan transisi energi bersih termasuk proyek *hywind*, hal ini menjadi salah satu pendorong kuat agar Skotlandia segera melangsungkan proyek *Hywind Scotland* yang sempat tertunda karena belum ada keputusan konkrit mengenai rancangan kebijakan skema dukungannya (Stop Climate Chaos Scotland n.d.). Hal ini memperlihatkan adanya keterbukaan pemerintah dalam suara dan keterlibatan masyarakat untuk melaksanakan transisi energi yang menjadi polemik penting dikala meningkatnya emisi karbon yang merepresentasikan peran *bottom up*.

Hal ini merupakan cerminan dari penerapan EMT dalam generasi kedua fase tiga menjelaskan bahwa perubahan peran yang terjadi terhadap Skotlandia di mana peran sentral dari negara mengalami pergeseran yang berpengaruh pada tata kelola baru dalam ruang politik yang baru. Dalam pergeseran peran yang terjadi menjadi *Governance* Skotlandia menerapkan langkah-langkah dalam menciptakan ekosistem, investasi dan inovasi, di antara lain:

1. Mekanisme *Leasing* Laut (ScotWind)

Crown Estate Scotland mengembangkan mekanisme *leasing* laut yang transparan dan kompetitif, menghasilkan £700 juta dari opsi lisensi untuk potensi kapasitas *offshore wind* sebesar 25 GW (Crown Estate Scotland 2022). Sistem ini mempermudah

masuknya investor global seperti perusahaan Equinor dan perusahaan Masdar untuk membiayai proyek yang bernilai £264 juta.

2. Dukungan Riset dan Inovasi Teknologi

Melalui *Draft Offshore Wind Policy Statement*, Skotlandia mengalokasikan £2 juta khusus untuk pengembangan teknologi floating wind dari total £4 juta dukungan inovasi *offshore wind* (Scottish Government 2019). Dukungan ini membantu mengurangi risiko finansial dan teknis bagi pelaku pasar.

3. Kolaborasi Data dan Rantai Pasok

Pemerintah mendukung pembukaan data operasional *Hywind Scotland* melalui kolaborasi dengan ORE Catapult. Langkah ini memperkuat hubungan antara industri, academia, dan rantai pasok lokal (ORE Catapult 2019).

4. Pengembangan Infrastruktur dan Komitmen Politik

Peningkatan fasilitas pelabuhan dan *supply chain* lokal dilakukan untuk menunjang aktivitas *offshore wind*. Selain itu, pemerintah menetapkan target *net zero emission* pada 2045 dan kapasitas *offshore wind* sebesar 11 GW pada 2030 sebagai bagian dari *Energy Strategy* (Scottish Government 2020).

Penerapan langkah-langkah ini mencerminkan bahwa Skotlandia telah mengadopsi pendekatan kolaborasi antara swasta dan pemerintah, yang sejalan dengan prinsip EMT. Pemerintah berperan sebagai fasilitator yang memungkinkan partisipasi aktif sektor swasta dalam transisi energi,

bukan lagi sebagai pengendali tunggal (Mol 2008). Proyek *Hywind Scotland* menjadi bukti nyata bagaimana kemitraan negara dan pasar dapat mempercepat transformasi energi melalui kolaborasi teknologi, pendanaan, dan kebijakan yang saling melengkapi dalam proses transisi energi.

Sebelum tahun 2013, di mana tahun mulai dijalankannya proyek *Hywind Scotland* memang sudah terjadi sedikit perubahan konsep pada peran pemerintah dan sosial, namun semenjak adanya proyek *Hywind Scotland* lapisan aktor mulai dari pemerintah, masyarakat dan swasta lebih tersadarkan akan perlunya perubahan *style of government* dengan mengombinasikan adanya peran dari lingkungan dalam proses kehidupan.

3.3.2 Keterlibatan Aktor Nonnegara

Terdapat keterlibatan yang lebih besar dari aktor non negara dan pengaturan 'non politik' dalam tata kelola lingkungan yang baru, aktor non negara ini sendiri sering kali mengambil alih atau menggantikan tugas-tugas konvensional negara-bangsa dan politik konvensional, misalnya privatisasi dan kemitraan publik swasta. Di mana dalam hal ini pengambilalihan atau pergantian tugas didasarkan atas aktor negara yang dapat dikatakan belum mumpuni atau aktor negara tersebut ingin melebarkan relasi kerja sama dalam pengelolaan tata kelola lingkungan baru (Mol 2008, 65).

Adanya perkembangan zaman dan ketergantungan globalisasi menjadikan perubahan peran secara terbuka oleh Skotlandia karena

keterbatasan keahlian yang mereka inginkan dan adanya tujuan yang ingin mereka capai tapi kemampuan yang mereka miliki tidak mumpuni, yang awalnya hierarki menjadi lebih terdesentralisasi dan fleksibel (Rhodes 1996). Terdapat keterlibatan yang lebih besar dari aktor non-negara dan pengaturan 'non politik' dalam tata kelola lingkungan, mengambil alih tugas-tugas konvensional negara dan politik seperti, privatisasi dan kemitraan publik dan swasta (Mol 2008, 65).

Transisi dari pemerintahan ke tata kelola ini didasarkan pada pemahaman bahwa politik tidak terbatas pada konsep negara tradisional, dalam arti lembaga yang digambarkan (Mol 2008, 65). Hal ini mempunyai kesesuaian dalam penerapan proyek *Hywind Scotland*, negara tidak lagi bertindak secara hierarkis atau koersif. Pemerintah Skotlandia tidak memaksakan proyek secara *top down*, melainkan bertransformasi menjadi fasilitator, membuka jalan bagi kerja sama PPP melalui dukungan politik sekaligus membuka ruang bagi aktor non negara untuk berperan lebih besar, perizinan lokasi, dan skema insentif. Model dari kerja sama ini memperlihatkan gaya tata kelola yang konsensual, fleksibel, dan melibatkan aktor non-negara seperti perusahaan Equinor .

Peran negara sebagai fasilitator dalam hal ini adalah Skotlandia dengan menyediakan pendanaan *Offshore Renewable Energy* (ORE) Catapult, di mana perusahaan Equinor sebagai pelaksana proyek bekerja sama dengan anak perusahaan Catapult untuk melaksanakan sejumlah proyek yang berfokus pada transisi energi dalam tenaga angin apung, seperti Pusat Keunggulan Tenaga Angin Apung di Skotlandia. ORE

Capatulut dalam hal ini yang berperan menjadi pusat mempertemukan industri, pemerintah, dan akademisi untuk menyelenggarakan berbagai proyek, termasuk tantangan inovasi, guna memaksimalkan manfaat ekonomi tenaga angin apung bagi Skotlandia dan memahami bahwa hal ini menarik minat industri yang kuat efek dari keberhasilan *Hywind Scotland* (Draft Offshore Wind Policy Statement: Consultation 2019).

Dengan memungkinkan akses ke informasi ini, ketiga organisasi tersebut bertujuan untuk melibatkan industri, akademisi, dan rantai pasokan angin lepas pantai di Inggris dan internasional untuk lebih maksimal dan baik, untuk mendorong kolaborasi dan mendorong inovasi dalam transisi energi angin lepas pantai terapung. Sasaran jangka panjang bersama dalam kerja sama adalah untuk mengurangi biaya angin lepas pantai terapung, menjadikan teknologi tersebut sebagai solusi industri yang kompetitif dari segi biaya (Draft Offshore Wind Policy Statement: Consultation 2019).

Pilihan Skotlandia untuk menggunakan PPP adalah bagian dari strategi tata kelola lingkungan kolaboratif. Negara memberikan legitimasi politik, membuka akses wilayah, dan menghubungkan proyek dengan jaringan listrik nasional, sementara swasta menyediakan teknologi dan modal. Kerja sama *Public Private Partnership* (PPP) yang dijalankan Skotlandia dan perusahaan Equinor ini mencerminkan bentuk *network governance* yang inklusif, sebagaimana ditekankan dalam EMT generasi kedua (Mol 2008, 65).

Pergeseran ini memperlihatkan bahwa Skotlandia tidak hanya mengikuti pola *governance modern*, tetapi secara aktif menggunakan keterlibatan aktor non negara sebagai instrumen untuk mengatasi keterbatasan kapasitas negara. Dengan demikian, kolaborasi melalui PPP bukan sekadar mekanisme administratif, melainkan strategi politik ekologis yang memungkinkan negara memperluas jangkauan kebijakan lingkungan melalui kekuatan teknologi, modal, dan inovasi yang dimiliki sektor swasta.

3.4 *Strategy Positioning of Social Movement*

Modifikasi posisi, peran, dan ideologi gerakan sosial dibandingkan dengan tahun 1970-an dan 1980-an, gerakan sosial dalam proses transformasi ekologis muncul sebagai tema dalam modernisasi ekologis (Mol 2008, 64).

Alih-alih memosisikan diri di pinggiran atau bahkan di luar lembaga pengambilan keputusan pusat berdasarkan ideologi modernisasi dan kekuatan ekonomi dan politik yang terbatas, gerakan lingkungan terlihat semakin terlibat dalam proses pengambilan keputusan dalam lembaga politik sampai batas tertentu dan arena ekonomi. Legitimasi, akuntabilitas, transparansi, dan partisipasi menjadi prinsip dan nilai baru yang memberikan gerakan sosial dan masyarakat sipil kekuatan untuk posisi yang lebih kuat dalam proses reformasi lingkungan (Mol 2008, 65).

Sebelum terjadi adanya reformasi lingkungan dalam hal transisi energi di Skotlandia, di mana saat itu masih bergantung pada sumber daya *oil and gas* sebagai regulasi listrik untuk kegiatan sehari-hari gerakan sosial muncul atas dasar

ketidakmampuan negara menyeimbangkan permasalahan lingkungan dengan perubahan iklim dan perkembangan globalisasi. Masyarakat menganggap bahwa Skotlandia mengalami ketidakmaksimalan dalam mengatur permasalahan lingkungan yaitu meningkatnya emisi karbon yang sudah berlebihan. Masyarakat tergabung dalam gerakan sosial yang bertujuan untuk mendorong Skotlandia untuk segera melakukan adanya transisi dalam bidang energi untuk menggantikan penyebab utama dari buruknya emisi karbon.

Dalam hal ini muncul gerakan pada fase pra reformasi lingkungan, Stop Climate Chaos Scotland memosisikan diri terutama sebagai advokasi yang menekan negara agar mengakui urgensi krisis iklim dan menetapkan target pengurangan emisi yang mengikat. Strateginya cenderung berorientasi pada mobilisasi dukungan publik, kampanye normatif, dan tekanan politik terhadap pemerintah untuk memperkuat komitmen iklim (Stop Climate Chaos Scotland n.d.).

Dalam periode ini, hubungan gerakan dengan institusi negara masih bersifat ketimpangan, di mana gerakan lingkungan berada di luar lingkaran pengambilan keputusan inti dan berperan sebagai aktor penekan terhadap agenda energi berbasis fosil. Gerakan ini mempunyai keberhasilan dalam memberikan suara masyarakat sipil yang kuat yang berkontribusi pada pengembangan undang-undang pertama Skotlandia tentang perubahan iklim *Climate Change (Scotland) Act 2009* (Stop Climate Chaos Scotland n.d.).

Berkat adanya kebijakan i yang ditetapkan memberikan tekanan yang lebih besar pada Skotlandia untuk segera memenuhi tujuan untuk pengurangan emisi karbon pada 2020. Gerakan ini mendukung adanya rencana pemerintah

untuk melangsungkan transisi dalam berbagai bidang salah satunya *hywind*. Dengan aksi aktif pada 2014 yang mereka laksanakan untuk memastikan komitmen pemerintah menambah urgensi Skotlandia untuk segera melancarkan transisi energi bersih termasuk proyek *hywind*, hal ini menjadi salah satu pendorong kuat agar Skotlandia segera melangsungkan proyek *Hywind Scotland* yang sempat tertunda karena belum ada keputusan konkrit mengenai rancangan kebijakan skema dukungannya (Stop Climate Chaos Scotland n.d.).

Hal ini memperlihatkan adanya representasi keterlibatan SCCS dalam lingkaran kebijakan dalam modernisasi ekologi dengan ikut andil langsung dalam menyuarakan dalam pengembangan kebijakan *Climate Change (Scotland) Act 2009*, keberhasilan penyaluran suara ini juga memperkuat kedudukan masyarakat dalam isu lingkungan yang terjadi.

Sama halnya dengan SCCS, gerakan lain yang ikut andil dalam misi Friends of the Earth Scotland (FeO) memosisikan diri sebagai aktor advokasi yang menentang dominasi kepentingan industri fosil melalui kampanye publik, tekanan normatif, dan kritik terhadap lemahnya regulasi lingkungan. Pelaksanaan strateginya lebih terkesan agresif terhadap negara dan perusahaan energi dengan penekanan pada dampak ekologis dan ketimpangan kekuasaan dalam tata kelola sumber daya untuk memenuhi tujuan *Climate Change (Scotland) Act 2009* (Friends of the Earth International n.d.). Dalam fase ini, teknologi energi alternatif belum diposisikan sebagai solusi kebijakan yang terinstitusionalisasi, melainkan sebagai tuntutan normatif atas perubahan arah pembangunan energi. Posisi ini sejalan dengan karakter awal gerakan sosial dalam bidang lingkungan yang lebih menempatkan diri di luar arena pengambilan keputusan formal (Mol 2008, 65).

Dalam pelaksanaan teknologi pembangkit lepas angin, namun memberikan kritik terhadap aspek tata kelola proyek, termasuk besaran dukungan publik, struktur kepemilikan industri energi, serta distribusi manfaat bagi komunitas lokal. Kritik tersebut mencerminkan fokus pada legitimasi, akuntabilitas, dan transparansi, bukan sebagai penolakan teknologi. Dengan demikian, strategi Friends of the Earth Scotland pada fase ini menegaskan transformasi posisi gerakan lingkungan dalam rangka modernisasi ekologis dari oposisi luar sistem menuju peran sebagai pengawas kebijakan yang terlibat dalam arena institusional (Friends of the Earth International n.d.).

Saat pelaksanaan proyek *Hywind Scotland* terdapat beberapa kekhawatiran yang disampaikan oleh masyarakat mengenai survei persepsi publik menunjukkan tingkat kesadaran masyarakat yang relatif rendah terhadap proyek ini secara spesifik karena masyarakat merasa tidak mendapat manfaat secara langsung dalam industri *hywind*. Sementara beberapa kekecewaan mengenai rancangan pemeliharaan turbin *Hywind Scotland* yang harus dilakukan di perusahaan Equinor langsung yang ada di Norwegia, hal ini menciptakan kritikan bahwa proyek ini tidak memanfaatkan tenaga teknis yang ada di Skotlandia.

3.5 *the Emergence of New Ideologies in Political and Societal Arenas*

Studi modernisasi ekologis berkonsentrasi pada perubahan praktik diskursif dan munculnya ideologi baru di arena politik dan sosial. Baik pertentangan mendasar antara kepentingan ekonomi dan lingkungan maupun pengabaian total terhadap pentingnya pertimbangan lingkungan tidak lagi diterima sebagai posisi yang sah. Solidaritas antar generasi demi melestarikan basis

penghidupan tampaknya telah muncul sebagai inti yang tak terbantahkan dan prinsip yang dianut secara luas, meskipun masih ada perbedaan dalam interpretasi dan penerjemahan ke dalam praktik dan strategi (Mol 2008, 65).

Pasca pelaksanaan proses transisi energi dalam proyek *Hywind Scotland*, Jika sebelumnya kebijakan iklim sering dipersepsikan sebagai beban bagi pertumbuhan ekonomi terutama di wilayah yang bergantung pada *oil and gas*, maka dalam fase transisi energi, energi terbarukan mulai diposisikan sebagai peluang ekonomi baru sekaligus solusi lingkungan. teknologi terapung dilihat sebagai sumber pertumbuhan industri, penciptaan lapangan kerja baru, dan sarana mempertahankan peran Skotlandia dalam sektor energi di tengah penurunan sektor *oil and gas*. Pergeseran wacana ini menunjukkan bahwa pertentangan antara ekonomi dan lingkungan yang bisa berjalan secara berdampingan dalam sebuah kebijakan (Mol 2008, 65).

Dukungan dan kritikan terhadap energi terbarukan berjalan yang berdampingan mengenai cara proyek-proyek *hywind* dijalankan, misalnya terkait besarnya dukungan publik, struktur kepemilikan proyek, serta sejauh mana manfaat ekonomi dirasakan oleh komunitas lokal. Kritik ini tidak diarahkan pada penolakan teknologi rendah karbon, melainkan pada tuntutan agar transisi energi dijalankan secara adil, transparan, dan dipercaya (Ostfeld and Reiner 2020, 6-8). Dengan kata lain, adanya inovasi teknologi seperti *floating offshore wind* disertai dengan ekspektasi baru terhadap tata kelola kebijakan proyek energi tidak hanya harus “hijau”, tetapi juga adil secara sosial.

Proyek seperti *Hywind Scotland* tidak dapat dipahami sebagai penyebab tunggal munculnya ideologi baru, melainkan sebagai bagian dari proses yang

lebih luas di mana kebijakan publik, inovasi teknologi, dan partisipasi masyarakat saling membentuk. *Hywind* sendiri berfungsi impretasi bahwa penurunan emisi dapat berjalan seiring dengan agenda pemanfaatan ekonomi. Interaksi antara negara, proyek dan masyarakat dalam hal ini menunjukkan adanya pergeseran ideologis menuju pandangan bahwa lingkungan, keadilan sosial, dan keberlanjutan ekonomi merupakan tujuan yang saling terkait bukan tujuan yang saling meniadakan.

Tabel 1. Hasil Analisis *Ecological Modernisation Theory* (EMT)

No	Indikator	Definisi	Implementasi
1.	<i>The Role of Science and Technology in Environmental Reform</i>	Peran sains dan teknologi yang ditekankan sebagai pemegang arus utama dalam modernisasi ekologis yang menekankan pentingnya <i>eco-innovation</i> dan <i>clean technology</i> dalam mencapai efisiensi energi, pencegahan polusi, serta modernisasi ekologis (Mol 2008, 65)	<ul style="list-style-type: none"> - Inovasi teknologi sebagai pendorong reformasi lingkungan dalam hal ini teknologi <i>floating offshore wind</i> tercermin dalam proyek <i>Hywind Scotland</i>. - Merefleksikan prinsip <i>clean technology</i> dan <i>preventive innovation</i>, di mana pertimbangan ekologis telah terintegrasi sejak tahap perancangan, sehingga tidak hanya mengurangi emisi, tetapi juga mencegah kerusakan lingkungan. - Melalui transfer pengetahuan dan inovasi rekayasa <i>Hywind Scotland</i> berhasil mendorong transisi menuju teknologi angin apung lepas pantai yang berkelanjutan dan rendah karbon.
2.	<i>Economy and Market Dynamic in Environmental Reform</i>	Menjelaskan bagaimana ekonomi modern dapat diarahkan menjadi agen modernisasi ekologis melalui insentif, internalisasi biaya lingkungan, inovasi teknologi, serta dinamika pasar yang mendukung energi bersih (Mol & Spaargaren 2000).	<p><i>Economy:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dalam indikator ekonomi, CfD dan ROC diposisikan sebagai instrumen kebijakan ekonomi yang menginternalisasi nilai ekologis ke dalam perhitungan biaya, risiko, dan keuntungan <i>Hywind Scotland</i>. 2. Skema CfD dan ROC meningkatkan kelayakan finansial dan

			<p>menurunkan risiko ekonomi, sehingga mengubah rasionalitas investasi Equinor terhadap teknologi angin terapung.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Model PPP memperkuat peran Skotlandia dalam membagi risiko ekonomi dan menarik modal swasta untuk transisi energi. 4. Indikator ekonomi penting dalam menarik keputusan Equinor untuk mengembangkan <i>Hywind Scotland</i> di Skotlandia <p>Market:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Berfokus pada pembentukan pasar yang ditandai oleh kepastian harga yang diatur dalam CfD, kepastian permintaan PPA, dan hubungan jual beli yang terinstitusionalisasi dalam ROC 2. Peran <i>Contract for Different</i> yang diberikan Skotlandia menjamin harga listrik untuk jaminan kelangsungan <i>Hywind Scotland</i>. 3. Kontrak kerja sama PPA 20 tahun dengan Danske Commodities menjamin arus pendapatan selama <i>Hywind Scotland</i> beroperasi. 4. Kontrak ROC yang ditawarkan
--	--	--	--

			Skotlandia sebagai pemicu investasi yang diberikan oleh Equinor.
3.	<i>Changing Role of The State Consensual Style of Governance</i>	Peran sentral tradisional negara-bangsa dalam reformasi lingkungan mulai mengalami adanya pergeseran yang mengarah pada pengaturan tata kelola baru dan ruang politik baru (Mol 2008, 65)	<ul style="list-style-type: none"> - Peralihan dari <i>hierarchical government</i> ke <i>network governance</i>. Terjadi modernisasi politik dari pemerintahan Skotlandia sebagai pemegang kendali utama, yang sebelumnya bersifat <i>top down</i> berubah menjadi <i>bottom up</i>, pengambilan keputusan suara dari pihak swasta yaitu Equinor sejajar kedudukannya dengan pemerintah. - Dalam <i>network governance style</i>, Skotlandia berperan sebagai fasilitator melalui kerja sama PPP, dengan tujuan memenuhi strategi politik ekologis yang diterapkan, sedangkan Equinor sebagai pelaku inovasi teknologi dan investor.
4.	<i>Strategy Positioning of Social Movement</i>	Modifikasi posisi, peran, dan ideologi gerakan sosial dibandingkan dengan tahun 1970-an dan 1980-an, gerakan sosial dalam proses transformasi ekologis muncul sebagai tema dalam modernisasi ekologis (Mol 2008, 64)	<ul style="list-style-type: none"> - Gerakan sosial Stop Climate Chaos Scotland dan Friends of the Earth mendorong terjadinya realisasi kebijakan lingkungan dalam <i>Climate Change (Scotland) Act 2009</i> yang menjadi faktor pendorong terealisasinya proyek <i>Hywind Scotland</i> - Suara dan kritikan masyarakat diberi peluang untuk ikut andil dalam isu lingkungan

5.	<i>Concentrate on Changing Discursive Practices and the Emergence of New Ideologies in Political and Societal Arenas</i>	Studi modernisasi ekologis berkonsentrasi pada perubahan praktik diskursif dan munculnya ideologi baru di arena politik dan sosial (Mol 2008, 65).	Interaksi antara negara, proyek dan masyarakat dalam hal ini menunjukkan adanya pergeseran ideologis menuju pandangan bahwa lingkungan, keadilan sosial, dan keberlanjutan ekonomi merupakan tujuan yang saling terkait bukan tujuan yang saling meniadakan.
----	--	--	--

BAB 4

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Dalam perkembangan zaman, isu yang terjadi pada abad 21 tidak lagi berfokus pada permasalahan ekonomi dan politik saja, namun juga permasalahan lingkungan tidak kalah penting untuk dibahas. Permasalahan lingkungan yang kerap dibahas adalah peningkatan emisi karbon yang tidak diimbangi dengan solusinya, Skotlandia dan equinor dengan model kerja sama *Public Private Partnership* (PPP) merealisasikan *Hywind Scotland* sebagai solusi atas permasalahan peningkatan karbon disertai dengan inovasi teknologi dalam terobosan transisi energi yang baru, yaitu dengan sistem pembangkit listrik tenaga angin lepas pantai pertama yang ada di dunia.

Dengan menggunakan kerangka *Ecological Modernisation* Arthur. PJ. Mol 2008, kerja sama Skotlandia dan Equinor dalam melaksanakan transisi energi dalam proyek *Hywind Scotland* dapat dianalisis melalui 5 indikator. Pertama, *The Role of Science and Technology in Environmental Reform* terlihat dalam penerapan proyek *Hywind Scotland*, inovasi turbin angin apung merefleksikan prinsip *clean technology* dan *preventive innovation*, di mana pertimbangan ekologis telah terintegrasi sejak tahap perancangan untuk mencegah kerusakan lingkungan. Keterlibatan pakar, institusi riset, dan perusahaan energi memungkinkan pengelolaan ketidakpastian teknologi, sehingga melalui transfer pengetahuan dan inovasi teknologi *Hywind Scotland*.

Kedua, *Economic and Market Dynamics in Environmental Reform*. Dalam reformasi lingkungan, aspek ekonomi yang terlihat dalam *Hywind Scotland*, internalisasi biaya lingkungan tercermin melalui kebijakan energi Skotlandia dengan memasukkan target kewajiban energi terbarukan, *Contract for Difference* (CfD) dan *Renewable Obligation Certificates* (ROC) yang menciptakan pasar kondusif sehingga nilai ekologis masuk ke logika kapitalisme modern. Aspek Market memperlihatkan bagaimana pasar digerakkan untuk sejalan dengan ekonomi hijau melalui Instrumen kebijakan berbasis pasar seperti *Contracts for Difference* (CfD), *Power Purchase Agreement* (PPA), dan *Renewable Obligation Certificate* (ROC) berhasil menciptakan kepastian harga, menurunkan risiko investasi, serta meningkatkan daya tarik proyek energi bersih bagi pelaku pasar.

Ketiga, *Changing Role of The State Consensual Style of Governance* perubahan konsep negara yang awalnya *top down* beralih sebagai fasilitator, pencipta regulasi, dan mitra strategis bagi sektor swasta dan institusi internasional menjadi *bottom up* karena adanya keterlibatan gerakan sosial dalam reformasi lingkungan untuk menjalankan transisi energi. Keterlibatan aktor non negara terlihat dari kerja sama yang terjalin antara Skotlandia dan Equinor yang berbentuk PPP.

Keempat, *Strategy Positioning of Social Movement* Gerakan sosial Stop Climate Chaos Scotland dan Friends of the Earth mendorong terjadinya realisasi kebijakan lingkungan dalam Climate Change (Scotland) Act 2009 yang menjadi faktor pendorong terealisasinya proyek *Hywind Scotland*

Kelima, *Concentrate on Changing Discursive Practices and the Emergence of New Ideologies in Political and Societal Arena*, di mana interaksi

antara negara, proyek dan masyarakat dalam hal ini menunjukkan adanya pergeseran ideologis menuju pandangan bahwa lingkungan, keadilan sosial, dan keberlanjutan ekonomi merupakan tujuan yang saling terkait bukan tujuan yang saling meniadakan.

4.2 Rekomendasi

Berdasarkan hasil analisis dan kesimpulan yang telah dipaparkan, peneliti mempunyai keterbatasan dalam analisis yang perlu diperhatikan. Oleh karena itu, penulis merekomendasikan hal yang dapat dijadikan pertimbangan untuk studi berikutnya, yaitu dapat mengkaji aspek keberlanjutan ekonomi jangka panjang pada teknologi apung lepas pantai jika kontrak *Contract for Difference* (CfD) dan *Renewable Obligation Certificate* (ROC) yang diberlakukan dalam proyek *Hywind Scotland* untuk mengatur kestabilan harga listrik telah selesai karena mempunyai batasan waktu. Jelas dalam penelitian tidak memfokuskan pada aspek ekonomi saja, namun juga ke beberapa hal lain.

DAFTAR PUSTAKA

Jurnal

- Cowell, R., G. Ellis, and D. Toke. 2017. "Sub-national government and pathways to sustainable energy." <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2399654417730359>.
- Diaz, Hugo, Jose Soerna, Javier Nietto, and C. G. Soares. 2022. "Market Needs, Opportunities and Barriers for the Floating Wind Industry." <https://doi.org/10.3390/jmse10070934>.
- Karlsson, Rikarda, Malin Tivefalth, Iris Duranovic, Svantee Martinson, Ane Kjolhamar, and Kari M. Murvoll. 2022. "Artificial hard-substrate colonisation in the offshore Hywind Scotland Pilot Park." 7, no. 2 (October). <https://wes.copernicus.org/articles/7/801/2022/>.
- MacKinnon, Danny, Samson Afewerki, and Asbjørn Karslen. 2022. "Technology legitimization and strategic coupling: A cross-national study of floating wind power in Norway and Scotland." ScienceDirect. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016718522001439#kg005>
- Ostfeld, Rosemary, and David M. Reiner. 2020. "Public views of Scotland's path to decarbonization: Evidence from citizens' juries and focus groups." 140. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301421520300896>.
- Rhodes, R.A.W. (1996). *The new governance: Governing without government*. https://www.researchgate.net/publication/297263180_The_new_governance_Governing_without_government.
- Skopljak, Nadja. 2021. "World's First Floating Wind Farm Best Performer in UK." offshoreWIND.biz. <https://www.offshorewind.biz/2021/03/23/worlds-first-floating-wind-farm-best-performer-in-uk/>.
- Sykes, V., M. Collu, and A. Coroddu. 2023. *A Review and Analysis of the Uncertainty Within Cost Models for Floating Offshore Wind Farms* 186. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032123004914>.
- Ulazia, Alain, Nafarrate, Gabriel I. Berestagi, Jon Saenz, and Sheila C. Madinabeitia. 2019. "The Consequences of Air Density Variations over Northeastern Scotland for Offshore Wind Energy Potential." mdp. <https://www.mdpi.com/1996-1073/12/13/2635>.
- Umoh, Kubiati, and Tanda Lemon. 2020. "Drivers for and Barriers to the Take up of Floating Offshore Wind Technology: A Comparison of Scotland and South Africa." MDPI. <https://www.mdpi.com/1996-1073/13/21/5618>.
- Yiwananda, Yovita, and Henny Nugrahani. 2021. "Realisasi Kebijakan Energi Terbarukan Uni Eropa (EU) oleh Denmark Dalam Menghadapi Ancaman Pemanasan Global." <https://doi:10.24198/intermestic.v6n1.7>

Artikel

- Andrew. 2022. "UK Offshore Wind Capacity Factors." Energy Numbers. <https://energynumbers.info/uk-offshore-wind-capacity-factors>.
- BEIS. 2016. "Contracts for Difference." GOV.UK. <https://www.gov.uk/government/collections/contracts-for-difference>.
- Equinor. 2019. "Equinor and ORE Catapult collaborating to share Hywind Scotland operational data." Equinor.
- Equinor. 2020. "Hywind Scotland Environmental Management Plan." The Scottish Government. https://marine.gov.scot/sites/default/files/hys_emp_final_20.11.2020.pdf.
- Equinor. 2022. "Equinor marks 5 years of operations at world's first floating wind farm." Equinor. <https://www.equinor.com/news/hywind-5-years-world-first-floating-wind-farm>.
- Equinor. 2022. "Hywind Scotland Pilot Park Decommissioning Programme." Equinor. <https://cdn.equinor.com/files/h61q9gi9/global/1b585f93025b2cf77ece1bb597520ff325454abc.pdf?hywind-scotland-pilot-park-decommissioning-programme-submission-may-2022-equinor.pdf>.
- Equinor. 2023. "Hywind Scotland demonstrates commitment to Scottish communities by supporting local charities." Equinor. <https://www.equinor.com/news/uk/hywind-scotland-demonstrates-commitment-to-scottish-communities>.
- Equinor. n.d. "*Hywind Scotland* - the world's first floating wind farm." Equinor. Accessed March 21, 2024. <https://www.equinor.com/energy/hywind-scotland>.
- Equinor. 2021. "Hywind Scotland remains the UK's best performing offshore wind farm - equinor.com." Equinor. <https://www.equinor.com/news/archive/20210323-hywind-scotland-uk-best-performing-offshore-wind-farm>.
- Equinor. n.d. "How Hywind was born." Equinor. <https://www.equinor.com/magazine/how-hywind-was-born>.
- Equinor. n.d. "Hywind Scotland." Equinor. <https://www.equinor.com/energy/hywind-scotland>.
- Fauzan, Shani, Priambodo Ronggo, and Arief Rachmat. 2018. "Hywind Scotland : Pembangkit Listrik Tenaga Angin Terapung Pertama di Dunia." Warung Sains Teknologi. <https://warstek.com/hywind/>.
- Fitch Roy, Oscar. 2016. "An offshore wind union? Diversity and convergence in European offshore wind governance." <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/14693062.2015.1117958?s>

rc=getftr&utm_source=sciencedirect_contenthosting&getft_integrator=sciencedirect_contenthosting.

- Friends of the Earth Scotland. 2016. “Longannet closure – end of coal, beginning of the end for fossil fuels.” Friends of the Earth Scotland. <https://foe.scot/press-release/longannet-closure-end-of-coal-beginning-of-the-end-for-fossil-fuels/>.
- Friends of the Earth International. n.d. “Our Campaign Wins.” Friends of the Earth International. <https://foe.scot/about-us/our-successes>.
- Fundingsland, Monica. 2020. “Hywind Scotland Environmental Management Plan.” https://marine.gov.scot/sites/default/files/hys_emp_final_20.11.2020.pdf?utm.
- ICAO. n.d. “Public-Private Partnership (PPP).” ICAO. Accessed June 19, 2024. <https://www.icao.int/sustainability/Pages/im-ppp.aspx>.
- Legislation Gov UK. 2009. “Climate Change (Scotland) Act 2009.” Legislation Gov UK. <https://www.legislation.gov.uk/asp/2009/12/2009-08-05>.
- Legislation.gov.uk. n.d. “Electricity Act 1947.” [legislation.gov.uk. https://www.legislation.gov.uk/ukpga/Geo6/10-11/54/contents/enacted](https://www.legislation.gov.uk/ukpga/Geo6/10-11/54/contents/enacted).
- Linderdahl, Sebastian. 2024. “How Nordic is Scotland?” [nordics.info. https://nordics.info/show/artikel/how-nordic-is-scotland](https://nordics.info/show/artikel/how-nordic-is-scotland).
- Lutkin, Aimee. 2018. “The world's first floating wind farm is already exceeding expectations.” The World Economic Forum. <https://www.weforum.org/agenda/2018/03/the-worlds-first-floating-wind-farm-is-already-changing-green-energy/>.
- MacKinnon, Danny, Samson Afewerki, and Asbjørn Karslen. 2022. “Technology legitimization and strategic coupling: A cross-national study of floating wind power in Norway and Scotland.” ScienceDirect. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016718522001439#kg005>
- Marine Directorate Communication. 2024. “Bilateral Norway agreement brings additional fishing opportunities.” Scottish Government Riaghaltas na h-Alba. <https://blogs.gov.scot/marine-scotland/2024/01/22/bilateral-norway-agreement-brings-additional-fishing-opportunities/>.
- Masdar. n.d. “Abu Dhabi investment in Hywind Scotland pays dividends in green energy.” Scottish Development International. Accessed March 21, 2024. <https://www.sdi.co.uk/business-in-scotland/success-stories/masdar>.
- Masdar. n.d. “Hywind Scotland.” Masdar. Accessed September 9, 2024. <https://masdar.ae/en/renewables/our-projects/hywind-scotland>.
- OECD. 2008. “Public-Private Partnership in Pursuit of Risk Sharing and Value of Money.” OECD.

- https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2008/05/public-private-partnerships_g1gh8c7d/9789264046733-en.pdf
- Origo Solutions. n.d. “SCADA system for floating offshore wind farms.” Origo Solutions.
<https://www.origo-solutions.com/project/scada-system-for-floating-offshore-wind-farms>.
- Renewable Energy Foundation. 2021. “Offshore Wind Subsidies per MWh Generated Continue to Rise.” Renewable Energy Foundation.
<https://www.ref.org.uk/ref-blog/370-offshore-wind-subsidies-per-mwh-generated-continue-to-rise>.
- Scottish Government. 2018. “Offshore wind, wave and tidal energy applications: consenting and licensing manual.” Scottish Government Riaghaltas na h-Alba.
<https://webarchive.nrsotland.gov.uk/20250704044504/https://www.gov.scot/publications/marine-scotland-consenting-licensing-manual-offshore-wind-wave-tidal-energy-applications/pages/2/>.
- Scottish Government. n.d. “Climate change monitoring report 2023.” Scottish Government Riaghaltas na h-Alba.
<https://www.gov.scot/publications/climate-change-monitoring-report-2023/pages/3/>.
- Scottish Government. n.d. “Renewable and low carbon energy - gov.scot.” The Scottish Government.
<https://www.gov.scot/policies/renewable-and-low-carbon-energy/>.
- Stop Climate Chaos Scotland. n.d. “Climate Change Act 2009.” Stop Climate Chaos Scotland.
<https://www.stopclimatechaos.scot/campaign/climate-change-act-2009/>.
- Scottish Development International. 2021. “Abu Dhabi investment in Hywind Scotland pays dividends in green energy.” Scottish Development International.
<https://www.sdi.co.uk/business-in-scotland/success-stories/masdar>.
- Scottish Development International. 2023. “New report underlines Scotland’s global wind FDI project potential.” Scottish Development International.
<https://www.sdi.co.uk/news/new-report-underlines-scotland-s-global-wind-fdi-project-potential>.
- Scottish Government. 2020. “Securing a green recovery on a path to net zero: climate change plan 2018–2032 - update.” Scottish Government Riaghaltas na h-Alba.
<https://www.gov.scot/publications/securing-green-recovery-path-net-zero-update-climate-change-plan-20182032/pages/7/>.
- Scottish Government Riaghaltas na h-Alba. 2020. “Scotland and Norway “natural partners.” Scottish Government Riaghaltas na h-Alba.
<https://www.gov.scot/news/scotland-and-norway-natural-partners/>.

- Scottish Government. 2019. "Draft offshore wind policy statement: consultation."
 Scottish Government Riaghaltas na h-Alba.
<https://www.gov.scot/publications/draft-offshore-wind-policy-statement/>.
- Vaughan, Adam. 2017. "World's first floating windfarm to take shape off coast of Scotland." *The Guardian*.
<https://www.theguardian.com/business/2017/jun/27/hywind-project-scotland-worlds-first-floating-windfarm-norway>.
- Widiastuti, Sophiana. 2006. *The Nordic Countries* 2.
<https://lib.ui.ac.id/detail.jsp?id=89512>.
- World Bank. n.d. "What is a PPP: Defining "Public-Private Partnership" Public Private Partnership (PPP)." Public Private Partnership (PPP). Accessed October 29, 2024.
<https://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/what-ppp-defining-public-private-partnership>.
- Yusupandi, Fauzi. 2024. "Hywind Scotland : Pembangkit Listrik Tenaga Angin Terapung Pertama di Dunia." *Warung Sains Teknologi*.
<https://warstek.com/hywind/>.

Buku

- Mol, A. P. J. 2008. *Environmental Reform in the Information Age: The Contours of Informational Governance*. Cambridge University Press.
- Mol, Arthur P., and G. Spaargaren. 2000. *Ecological modernisation theory in debate: A review*. Vol. 9. <https://doi.org/10.1080/09644010008414511>.