

***SUSTAINABLE ENERGY* DALAM AL-QUR'AN**
(Penafsiran Ayat-ayat Energi Perspektif Tafsir Ilmi)



SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat

Guna Memperoleh Gelar Sarjana Starta Satu (S1)

Kepada Fakultas Ushuluddin dan Humaniora Jurusan Ilmu Al-Qur'an dan Tafsir

Oleh:

MOCHAMAD NAJWA RIZQI MAULANA

NIM: 2104026016

PROGRAM STUDI ILMU AL-QUR'AN DAN TAFSIR
FAKULTAS USHULUDDIN DAN HUMANIORA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO

SEMARANG

2024

DEKLARASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mochamad Najwa Rizqi Maulana

NIM : 2104026016

Jurusan : Ilmu Al-Qur'an dan Tafsir

Dengan penuh tanggung jawab dan atas dasar kejujuran, saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul *SUSTAINABLE ENERGY* DALAM AL-QUR'AN (Penafsiran Ayat-ayat Energi Perspektif Tafsir Ilmi) adalah hasil kerja keras saya dan didalamnya tidak berisi pemikiran orang lain kecuali informasi dari referensi yang dijadikan sebagai bahan rujukan.

Semarang, 6 Desember 2024

Deklarator



Mochamad Najwa Rizqi Maulana

NIM. 2104026016

SUSTAINABLE ENERGY DALAM AL-QUR'AN
(Penafsiran Ayat-ayat Energi Perspektif Tafsir Ilmi)



SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Starta Satu (S1)
Kepada Fakultas Ushuluddin dan Humaniora
Jurusan Ilmu Al-Qur'an dan Tafsir

Oleh:

MOCHAMAD NAJWA RIZQI MAULANA

NIM: 2104026016

Semarang, 6 Desember 2024

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing

Dr. Muhammad Kudhori M.Th.I

NIP : 198409232019031010

NOTA PEMBIMBING

Lamp : -
Hal : Persetujuan Naskah Skripsi
Kepada Yth
Dekan Fakultas Ushuluddin dan Humaniora
UIN Walisongo
Di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Setelah membaca, melakukan koreksi dan perbaikan sebagaimana mestinya, maka menyatakan bahwa skripsi saudara :

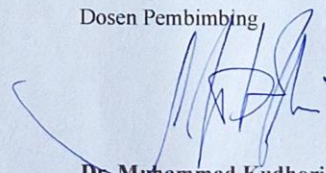
Nama : Mochamad Najwa Rizqi Maulana
NIM : 2104026026
Jurusan : Ilmu Al-Qir'an dan Tafsir
Fakultas : Ushuluddin dan Humaniora
Judul : *Sustainable Energy* dalam Al-Qur'an (Penafsiran Ayat-ayat Energi Perspektif Tafsir Ilmi)

Dengan ini, telah kami setujui, dan mohon agar segera diujikan. Demikian atas perhatiannya diucapkan terimakasih

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Semarang, 6 Desember 2024

Dosen Pembimbing



Dr. Muhammad Kudhori M.Th.I

NIP : 198409232019031010

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi di bawah ini :

Nama : Mochamad Najwa Rizqi Maulana

NIM : 2104026016

Judul : *SUSTAINABLE ENERGY* DALAM AL-QUR'AN (Penafsiran Ayat-ayat Energi Perspektif Tafsir Ilmi)

Telah dimunaqosahkan oleh segenap Dewan Penguji Skripsi Fakultas Ushuludin dan Humaniora Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, pada hari Jum'at, 20 Desember 2024 dan diterima serta disahkan salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Agama dalam Ilmu Ushuludin dan Humaniora.

Ketua Sidang



Prof. Dr. H. Rasmin A. Asyraf, M.Ag

NIP. 197203151997031002

Penguji Utama I

Dr. Mundhir, M.Ag

NIP. 197105071995031001

Semarang, 20 Desember 2024

Sekretaris Sidang

Muhammad Makmun, M.Hum

NIP. 198907132019031015

Penguji Utama II

Agus In'am Kharomen, M.Ag

NIP. 198906272019081001

Dosen Pembimbing

Dr. Muhammad Kudhori M.Th.I

NIP : 198409232019031010

MOTO

عَنْ جَابِرٍ قَالَ قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ: أَطْفِئُوا الْمَصَابِيحَ بِاللَّيْلِ إِذَا رَقَدْتُمْ وَغَلِّقُوا
(وَأَغْلِقُوا) الْأَبْوَابَ وَأَوْكُوا الْأَسْقِيَةَ وَخَمِّرُوا الطَّعَامَ وَالشَّرَابَ قَالَ هَمَّامٌ وَأَحْسِبُهُ قَالَ وَلَوْ بَعُودٍ
يَعْرِضُهُ

Artinya : *Dari Jabir ra. berkata, Rasulullah saw. bersabda, “Matikanlah lampu-lampu pada malam hari ketika kalian hendak beristirahat, dan tutuplah pintu-pintu, tutuplah bak-bak air, tutuplah makanan dan minuman.” Hammam berkata, “Tutuplah walau hanya dengan sebatang ranting.”* (HR. Bukhari No. 5624 dan 6296, Bab Ighlaq al-Bab bi al-Lail)¹

¹ Zaenuddin Ahmad Azzubaidi, *Terjemah Hadits Shahih Bukhari Jilid 4*, ed. by Drs. Muhammad Zuhri (semarang: Toha Putra, 1996)
<<https://www.pelajarmuslim.org/2019/07/download-kitab-shahih-al-bukhari.html>>.

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Pedoman transliterasi Arab-Latin adalah hasil Surat Keputusan Bersama (SKB) Menteri Agama No. 158 Tahun 1987 dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI No. 0543b/U/1987 tanggal 22 Januari 1998. Transliterasi dipakai untuk mengalihkan huruf dari satu abjad ke abjad yang lain, dalam hal ini difokuskan pada peralihan huruf Arab dengan huruf latin dan yang berkaitan dengannya.

1. Konsonan

Huruf Arab	Huruf Latin	Nama
ا	Tidak dilambangkan	Tidak dilambangkan
ب	B	Be
ت	T	Te
ث	Ṣ	Es (dengan titik di atas)
ج	J	Je
ح	Ḥ	Ha (dengan titik di bawah)
خ	Kh	Ka dan ha
د	D	De
ذ	Ẓ	Zet (dengan titik di atas)
ر	R	Er
ز	Z	Zet
س	S	Es
ش	Sy	Es dan ye
ص	Ṣ	Es (dengan titik di bawah)
ض	Ḍ	De (dengan titik di bawah)
ط	Ṭ	Te (dengan titik di bawah)

ز ظ	Z	Zet (dengan titik di bawah)
ع	‘	Koma terbalik di atas
غ	G	Ge
ف	F	Ef
ق	Q	Ki
ك	K	Ka
ل	L	El
م	M	Em
ن	N	En
و	W	We
هـ	H	Ha
ء	’	Apostrof
ي	Y	Ye

2. Vokal

a. Vokal Tunggal

Vokal tunggal bahasa Arab dilambangkan dengan tanda atau harakat, adapun transliterasinya sebagai berikut:

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Keterangan
َ	Fathah	A	A
ِ	Kasrah	I	I
ُ	Dammah	U	U

b. Vokal Rangkap

Vokal rangkap bahasa Arab memiliki lambang gabungan antara harakat dengan huruf, adapun transliterasinya sebagai berikut:

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Keterangan
ي + َ	Fathah dan Ya Sukun	Ai	A dan I
و + َ	Fathah dan Wau Sukun	Au	A dan U
CONTOH			
كيف		kaifa	
شيء		syaiin	
بقوم		biqaumin	

3. Vokal Panjang (*Maddah*)

Lambang untuk vokal panjang dalam bahasa Arab terletak di antara harakat dan huruf.

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Keterangan
ا + َ	Fathah dan Alif	Ā	A dengan garis di atas
ى + َ	Fathah dan Alif Maqṣūr	Ā	A dengan garis di atas
ي + َ	Kasrah dan Ya Mati	Ī	I dengan garis di atas
و + َ	Ḍammah dan Wawu Mati	Ū	U dengan garis di atas
CONTOH			
وما كان		Wamākāna	
ويبقى		Wayabqā	
فيهن		Fhiīhinna	
فاعبدون		Fa’budūn	

4. Ta’ Marbutah

Dalam transliterasi Ta’ Marbutah ini terdapat di dua tempat:

a. Ta Marbutah Hidup

Ta’ Marbutah yang berharakat selain sukun dan berada di tengah-tengah kalimat dibaca hidup, adapun transliterasinya berupa /t/.

CONTOH	
فِي سِتَّةِ أَيَّامٍ	Fīsittati ayyāmin
مِلَّةَ أَبَا	Millata ābā

b. Ta Marbutah Mati

Ta Marbutah yang berharakat sukun, dengan transliterasi berupa /h/. Apabila kata terakhir yang terdapat ta marbutah disertai kata yang menggunakan kata sandag “al” serta bacaan pada dua kata tersebut terpisah, maka ta’ marbutah tersebut tergolong pada transliterasi berupa /h/.

CONTOH	
وَاحِدَةً	Wāḥidah
غِيَاوَةً	Gisyāwah

5. Syaddah

Tanda syaddah ber lambang an huruf.

CONTOH	
رَبِّكُمْ	Rabbukum
عَلَى النَّاسِ	‘Alannāsi
ذَكَرُونَا	Ẓakkarūna

6. Kata Sandang

Dalam penulisan Arab, “ال” menunjukkan kata sandang, dalam transliterasi, kata sandang dibagi menjadi dua, yakni:

a. Kata sandang yang disertai dengan huruf syamsiah

Kata sandang yang disertai dengan huruf syamsiah memiliki transliterasi sebagaimana bunyi, misalnya huruf /i/ yang diganti dengan huruf sepadan, maka otomatis akan mengikuti kata sandang yang ada.

b. Kata sandang yang disertai dengan huruf qamariah

Kata sandang yang disertai dengan huruf qamariah memiliki transliterasi sebagaimana aturan yang telah digariskan, sesuai dengan bunyinya.

CONTOH	
الرِّقَاب	Ar- riqab
السَّبِيل	As-Sabil
الْحَمْد	Al-hamdu
الْأَرْض	Al-arḍa

7. Hamzah

Hamzah ditransliterasikan dengan *apostrof* pada hamzah yang berada di tengah dan akhir kata, adapun hamzah yang berada di awal kata dilambangkan dengan alif.

CONTOH	
مُؤْمِنِينَ	Mu'minīna
يَأْتِي	Ya'tī

8. Penulisan Kata

Setiap kata baik fi'il, isim, maupun huruf ditulis secara terpisah. Hanya saja pada kata tertentu dalam penulisan huruf Arab, sudah lazim dirangkaikan dengan kata lain sebab terdapat huruf atau harakat yang dihilangkan, sehingga pada transliterasi ini penulisan kata dirangkai sebagaimana frasa lainnya yang berada setelahnya.

CONTOH	
وَهُوَ السَّمِيعُ الْبَصِيرُ	Wa Huwas samī'ul Basīru
إِبْرَاهِيمَ الْخَلِيلَ	Ibrāhīmul khalīl

9. Huruf Kapital

Dalam penulisan bahasa Arab tidak biasa menggunakan huruf kapital, namun berbeda halnya dengan transliterasi, yang mana tetap diberlakukan sebagaimana EYD yang ditentukan.

CONTOH	
إِنَّ رَبَّكُمُ اللَّهُ الَّذِي	Inna rabbukumullahul lazī
وَاللَّهُ غَفُورٌ حَلِيمٌ	Wallāhu gofūrun halīmun

10. Tajwid

Transliterasi dan Ilmu Tajwid ini sesungguhnya saling berkaitan, sebab tajwid dibutuhkan sebagai bahan acuan peresmian pedoman transliterasi Arab Latin (versi Internasional).

UCAPAN TERIMA KASIH

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji bagi Allah Yang Maha Pengasih dan Penyayang, bahwa atas taufiq dan hidayah-Nya maka penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada baginda agung Nabi Muhammad SAW dan semoga kita diakui sebagai umatnya serta mendapatkan syafaatnya kelak di *yaumul kiamat*.

Skripsi berjudul ***SUSTAINABLE ENERGY DALAM AL-QUR'AN (Penafsiran Ayat-ayat Energi Perspektif Tafsir Ilmi)***, disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata satu (S.1) Fakultas Ushuluddin dan Humaniora UIN Walisongo Semarang. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan dan saran-saran dari berbagai pihak sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan.

Untuk itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Yang terhormat Rektor UIN Walisongo Semarang, Prof. Dr. Nizar, M.A selaku penanggung jawab penuh terhadap berlasungnya proses belajar mengajar di lingkungan UIN Walisongo Semarang
2. Bapak Dr. H. Mokh. Sya'roni, M.Ag selaku dekan Fakultas Ushuluddin dan Humaniora
3. Bapak Muhtarom, M.Ag selaku ketua jurusan Ilmu Al-Qur'an dan Tafsir yang telah memberikan restu atas skripsi ini.
4. Bapak Dr. Muhammad Kudhori M.Th.I selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini. Saya sangat bersyukur karena beliau merupakan salah satu dosen muda yang sudah menyandang gelar doktor, tentunya ilmu yang beliau berikan akan senantiasa memberikan manfaat besar untuk saya
5. Bapak Achmad Azis Abidin M.Ag selaku Wali Dosen yang telah bersedia memberikan arahan semenjak awal perkuliahan hingga mendampingi

hingga proses skripsi, tanpa beliau, mungkin ruang lingkup pemahaman saya mengenai tafsir tidak akan seluas ini. Saya berdoa agar beliau selalu diberikan kemudahan dalam menyelesaikan studi S3 nya sekarang.

6. Seluruh Dosen Fakultas Ushuluddin dan Humaniora UIN Walisongo Semarang, yang telah memberikan pendidikan dan membekali berbagai pengetahuan sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu pimpinan perpustakaan yang telah memberikan izin dan pelayanan kepustakaan yang diperlukan dalam penyusunan skripsi ini.
8. Kepada bapak Mochamad Tauchid dan ibu Anif Munifah S.Ag selaku orang tua penulis yang telah memberikan dukungan penuh secara moral maupun material dalam proses pengerjaan skripsi ini. Kepada bapak Solichudin M.T selaku om sekaligus teman diskusi dalam pengerjaan skripsi ini, tanpa dorongan dan dukungan beliau, mungkin semangat saya untuk lulus tepat waktu tidak akan setinggi ini. Kepada ibu Maesaroch S.Pd selaku bude penulis yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat serta Zahra Nilul Faaza selaku adek penulis yang telah memberikan dukungan semangat. Dan segenap keluarga yang tak henti-hentinya memberikan dukungan secara penuh selama pengerjaan skripsi ini.
9. Pengasuh ponpes Ribatul Muta'allimin Pekalongan, Romo KH Hasan Rumuzi, Romo KH Sa'dullah Nachrowi Lc, Romo KH Najib Nahrowi, Kyai Mukhlas Sofwan dan Nyai Hj. Aisyah Nachrowi sebagai guru penulis yang membimbing selama proses penulis hingga di titik sekarang.
10. Kepada teman-teman KKN MBK Nusantara dari UHN IGB Sugriwa, IAKN Toraja dan UIN Walisongo yang memberikan saya inspirasi penuh dalam penulisan skripsi ini, serta sahabat diskusi saya M Jamalul Lail S.Ag yang sudah berkenan memberikan berbagai masukan perihal skripsi saya. Dan yang tidak ketinggalan pula terimakasih kepada Lailatul Rizkiyah atas dorongan secara mental selama proses saya mulai dari semester tiga hingga akhir skripsi ini.

11. Berbagai pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu, baik berupa dukungan moral maupun materil dalam penyusunan skripsi ini

Pada akhirnya penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini belum mencapai kesempurnaan dalam arti sebenarnya, namun penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri khususnya dan pada pembaca pada umumnya. Penulis memohon doa di akhir ucapan ini, semoga senantiasa diberikan kemudahan untuk terus melanjutkan pendidikan hingga jenjang strata 3, serta semangat tinggi untuk menyebarkan kebaikan dari diri sendiri kepada masyarakat luas.

Semarang, 25 November 2024

Penulis



Mochamad Najwa Rizqi Maulana

DAFTAR ISI

COVER	i
DEKLARASI	ii
NOTA PEMBIMBING	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
MOTO	vi
TRANSLITERASI ARAB-LATIN	vii
UCAPAN TERIMA KASIH	xiii
DAFTAR ISI	xvi
ABSTRAK	xviii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. LATAR BELAKANG	1
B. RUMUSAN MASALAH	7
C. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	7
D. TINJAUAN PUSTAKA	8
E. METODE PENELITIAN	15
1. Jenis Penelitian	15
2. Sumber Data	15
3. Pengumpulan Data	15
4. Analisis Data	16
F. SISTEMATIKA PENULISAN	16
BAB II	18
SUSTAINABLE ENERGY DAN TAFSIR ILMU	18
A. <i>Sustainable Energy</i>	18
1. Definisi dan Konsep <i>Sustainable Energy</i>	18
2. Urgensi Transisi <i>Sustainable Energy</i>	21
B. <i>Tafsir Ilmu</i>	27
1. Definisi dan Corak	27
2. Metode Analisis Penafsiran	32
3. Dinamika Historis	34

4. Pandangan Mufassir	37
5. Contoh Penafsiran.....	39
BAB III.....	41
PENAFSIRAN AYAT-AYAT TENTANG ENERGI.....	41
A. Klasifikasi <i>Sustainable Energy</i>	41
B. Penafsiran Ayat-ayat Energi dalam Al-Qur'an	63
1. Ayat Tentang Energi Surya	64
2. Ayat Tentang Energi Air	73
3. Ayat Tentang Energi Angin.....	79
4. Ayat Tentang Energi Bioenergi.....	85
5. Ayat Tentang Energi Panas Bumi	93
BAB IV	98
EFISIENSI <i>SUSTAINABLE ENERGY</i> DALAM AL-QUR'AN	98
A. Konsep <i>Sustainable Energy</i> dalam Penafsiran Ayat-ayat Energi...98	
B. Formulasi <i>Sustainable Energy</i> Berbasis Al-Qur'an	103
BAB V.....	124
PENUTUP	124
A. Kesimpulan	124
B. Saran.....	124
DAFTAR PUSTAKA	125
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	144

ABSTRAK

Perubahan iklim hingga krisis energi bersih saat ini sedang menjadi isu yang hangat di perbincangkan. Kampanye mengenai kelestarian lingkungan menjadi salah satu bentuk ekspresi akan minimnya regulasi terkait penggunaan energi fosil yang berlebih, hal ini berdampak pada kerusakan bumi yang juga membawa efek negatif pada sektor lain dalam skala global. Skripsi ini menjelaskan mengenai konsep Sustainable Energy dalam penafsiran ayat-ayat energi dengan perspektif tafsir ilmi derta formulasi yang berbasis al-Qur'an yang bisa digunakan sebagai pegangan dalam menerapkan transisi energi. Istilah *sustainable energy* dalam al-Qur'an tidak disebutkan secara terminologi, penulis menggunakan term yang berasal dari sumber sustainable energy untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan ayat-ayat yang berhubungan dengan energi, sehingga dapat penulis analisis untuk menemukan formulasi yang dapat digunakan sebagai solusi transisi energi yang berbasis al-Qur'an. Metode Kualitatif dengan pendekatan library research merupakan metode yang digunakan peneliti dalam melakukan penelitian yang dilakukan ini. Melalui penelitian ini, penulis menemukan, bahwa konsep *Sustainable Energy* jika dilihat melalui penafsiran ayat-ayat energi dalam tafsir ilmi memunculkan hubungan dialogis antara sains dengan al-Qur'an yang berasal dari spirit yang terkandung, dengan tawaran komitmen berkeadilan, berkelanjutan serta tanggung jawab moral. Dengan ini diharapkan, *sustainable energy* selain bisa menjadi solusi juga bisa meminimalisir dampak perubahan iklim.

Kata Kunci : Sustainable Energy, Tafsir Ilmi, Ayat-ayat Energi

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Kondisi global yang semakin memburuk, karena konsumsi energi fosil yang berlebihan dalam berbagai sektor, menuntut kita untuk melakukan *sustainable energy* dalam menjaga kestabilan bumi. Hal ini ditandai dengan adanya perubahan iklim hingga kerusakan ekosistem¹. Perubahan iklim dapat terjadi karena proses internal alami dan faktor eksternal seperti modulasi siklus matahari, letusan gunung berapi, dan perubahan antropogenik terus-menerus dalam komposisi atmosfer, lautan, dan penggunaan lahan.

Menurut Laporan Penilaian Keenam IPCC, aktivitas manusia, khususnya emisi gas rumah kaca, adalah penyebab pemanasan global. Rata-rata suhu permukaan global selama satu dekade untuk periode 2011-2020 diperkirakan 1,1°C di atas garis dasar pra-industri tahun 1850-1900 (Laporan Sintesis IPCC AR6). Perubahan iklim yang disebabkan oleh manusia menyebabkan perubahan yang meluas dan cepat pada atmosfer, lautan, kriosfer dan biosfer, yang mempengaruhi banyak cuaca dan iklim ekstrem di semua wilayah di dunia, dengan dampak buruk yang meluas dan Hal ini menyebabkan kerugian dan kerusakan terkait pada alam dan rakyat².

Selain itu, Organisasi Meteorologi Dunia (WMO) melalui laporan situasi iklim global yang diterbitkan Selasa (19 Maret 2024), memperingatkan bahwa tahun 2024 akan menjadi tahun terpanas yang pernah tercatat. Fasilitas Perubahan Iklim

¹ Nur Tri Harjanto, 'Dampak Lingkungan Pusat Listrik Tenaga Fosil Dan Prospek Pltn Sebagai Sumber Energi Listrik Nasional.', *Batan*, 1.1 (2008), 39–50 <<https://jurnal.batan.go.id/index.php/pin/article/view/2546>>.

² Ipcc Special Report, *Summary for Policymakers of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Hoesung Le (WHO, 2023).

Copernicus (C3S) Uni Eropa melaporkan hal yang sama. Pernyataan tersebut menyebutkan tahun 2024 akan menjadi tahun terpanas yang pernah tercatat sejak tahun 1800-an. Laporan ini menggambarkan keadaan bumi yang semakin hancur. Dan tanpa disadari ada peran manusia yang menjadi agen utama penyebab perubahan iklim dan berdampak pada rusaknya bumi³.

Emisi gas rumah kaca global terus meningkat yang menyebabkan pertumbuhan tidak merata ini, baik secara historis maupun saat ini, adalah penggunaan energi yang tidak berkelanjutan, penggunaan lahan dan perubahan penggunaan lahan, gaya hidup, serta pola konsumsi dan produksi antarwilayah, internasional, domestik, dan individu hanya dengan mengurangi emisi gas rumah kaca secara komprehensif, cepat dan berkelanjutan, kita dapat membatasi kenaikan suhu dan mencegah dampak terburuk perubahan iklim⁴.

Minyak dan batu bara adalah beberapa sumber terbesar perubahan iklim, namun penggunaan gas yang berasal dari bahan bakar fosil secara berlebihan akan semakin menambah dampak negatif terhadap perubahan iklim dengan terjadinya polusi yang berlebih hingga pemanasan global⁵. Pada tahun 2023 penggunaan emisi karbon dioksida atau *energy-related CO2 emissions* secara global mencapai 37,4 gigaton dimana volume ini mengalami peningkatan 1,1% dibanding 2022 menurut data dari *International Energy Agency* (IEA) data ini sekaligus menjadi rekor tertinggi baru sepanjang sejarah⁶.

³ WMO, *State of the Global Climate 2022, 2023* <<https://doi.org/10.18356/9789263113160>>.

⁴ Hannah Ritchie dan Pablo Rosado, 'Fossil Fuels Fossil Fuels Were Key to Industrialization and Rising Prosperity, but Their Impact on Health and the Climate Means That We Should Transition Away from Them', *Ourworldindata.Org*, 2017, p. 1 <<https://ourworldindata.org/fossil-fuels#article-citation>>.

⁵ Djaenab, 'Polusi Dalam Perspektif Al- Qur'an', *Jurnal Pendidikan Dan Studi Islam Ash-Shahabah*, 5.2 (2019), 181–94.

⁶ Herpita Wahyuni and Suranto Suranto, 'Dampak Deforestasi Hutan Skala Besar Terhadap Pemanasan Global Di Indonesia', *JlIP: Jurnal Ilmiah Ilmu Pemerintahan*, 6.1 (2023), 148–62 <<https://doi.org/10.14710/jiip.v6i1.10083>>.

Pemakaian energi fosil secara berlebihan tentu berdampak kepada pemanasan global dimana hal ini telah disampaikan oleh Al Quran mengenai betapa bahayanya dampak yang akan di tanggung dari penggunaan yang berlebihan⁷, kejadian ini menggambarkan kepada manusia tentang tanda hari kiamat dimana fenomena pemanasan global telah terjadi di muka bumi. Sehingga al-Qur'an memberikan peringatan untuk selalu memperhatikan kondisi alam dan dilarang melakukan perusakan. *Sustainable Eenergy* adalah ketersediaan energi secara berkelanjutan sebagai pemenuhan kebutuhan saat ini tanpa melibatkan kemampuan generasi selanjutnya dalam pemenuhan kebutuhan mereka. artinya bentuk peralihan menuju energi berkelanjutan memang harus kita lakukan⁸.

Bahan bakar fosil merupakan sumber energi terpenting di seluruh dunia. Namun penggunaan bahan bakar fosil secara berlebihan menimbulkan dampak lingkungan yang serius dan perubahan iklim yang mengkhawatirkan. Transisi ke sumber energi terbarukan dan teknologi energi yang lebih efisien sangat penting untuk mencapai masa depan yang lebih bersih dan berkelanjutan. Islam membolehkan menggunakan apa pun yang tersedia di bumi. Namun syarat utama yang tidak boleh diabaikan adalah tidak menimbulkan kerugian dan tidak melampaui batas⁹.

Aturan telah terperinci dalam pendayagunaan energi demi kelangsungan hidup manusia tanpa harus menimbulkan rusak dan terjerumuskannya planet bumi menuju ambang batas keseimbangan ekologisnya. Penyebab dari segala kerusakan di bumi ini merupakan ulah dari manusia, sebagaimana Allah menjelaskan melalui firmanNya dalam surat ar-Rum ayat 41 yang berbunyi:

⁷ M. Quraish dkk K-N Shihab, *Ensiklopedia Al-Qur'an Kajian Kosakata*, 1st edn (Jakarta: Lentera Hati, 2011).

⁸ Achmad Cholil Zuhdi, 'Krisis Lingkungan Hidup Dalam Perspektif Al-Qur'an', *Mutawâtir*, 2.2 (2012), 140–62.

⁹ Aisyah Nurhayati, Zulfa Izzatul Ummah, and Sudarno Shobron, 'Kerusakan Lingkungan Dalam Al-Qur'an', *Suhuf*, 30.2 (2018), 194–220.

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ¹⁰

Artinya : "Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia; Allah menghendaki agar mereka merasakan sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)." (QS. Ar-Rum : 41).

Menurut Yusuf al-Qaradhawi¹¹, ulah tidak bermoral, eksploitatif, dan destruktif manusia adalah sumber kerusakan lingkungan (*tasarrufat al-insan al-munharifah*). Argumentasinya didasarkan pada ayat 41 dari Surat Ar-Rum. Menurutnya, kata "*fasad*" dalam ayat ini tidak dimaksudkan untuk mewakili perbuatan keji, kemaksiatan, atau kemungkaran. *Fasad* yang dimaksud dalam Surat Ar Rum ayat 41 ini menurut Ibn' Asyur merupakan peristiwa musnahnya manfaat serta munculnya bencana di bumi, termasuk bencana pangan hewani dan nabati yang salah satunya berdampak pada krisis energi. Namun, yang lebih penting adalah kerusakan yang sebenarnya adalah (*bima kasabat a'id al-nas*) yakni ulah manusia. Sederhanya adalah makna Fasad dalam surah ini menjelaskan betapa ganasnya perbuatan dan ulah manusia terhadap lingkungan¹².

Selanjutnya makna *liyudziqahum ba'da alladzi 'amilu*, menurut Al-Qaradhawi merupakan penjelasan mengenai hukuman Tuhan kepada manusia yang memiliki ulah tidak wajar dalam melestarikan lingkungan sehingga mereka akan mendapatkan dampak tentang apa yang telah mereka perbuat dan ia memperkuat argumennya dengan firman Allah dalam Surah Al Fatir ayat 45 pada lafadz *La'allahum yarji'un*, Qaradhawi menafsirkan bahwasanya Tuhan memiliki cara untuk membalaskan setengah perbuatan manusia sesuai yang mereka perbuat, dengan balasan tuhan itulah memberikan pelajaran agar manusia sadar dan kembali sesuai dengan yang telah di syariatkan.

¹⁰ Kementerian Agama RI, 'QS. Ar-Rum', 2022, p. 1 <<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/30?from=41&to=60>>.

¹¹ Muhammad Ridwan, 'FIQH EKOLOGI MEMBANGUN FIQH EKOLOGIS UNTUK PELESTARIAN KOSMOS', *Mazahib*, 12.2 (2013), 150–61 <<https://doi.org/10.21093/mj.v12i2.331>>.

¹² Muzakkir, Nur Aisah Simamora, and Robiatul Adawiyah, 'Konsep Kerusakan Lingkungan Menurut Tafsir Al-Azhar Buya Hamka', *Ibn Abbas: Jurnal Ilmu Al-Qur'an Dan Tafsir*, 3.1 (2020), 110–31.

Manusia diharapkan mampu mengubah mindset nya untuk memperbaiki kerusakan yang ditimbulkannya, dalam bidang energi, manusia harus menerapkan *sustainable energy* atau keberlanjutan energi untuk menjaga kelestarian dari alam¹³.

Peringatan Allah terjadi berulang ulang dan secara nyata melaknat perilaku sabotase terhadap lingkungan. terbukti, objek pertama di cela Allah adalah “*orang-orang yang senantiasa suka dengan melakukan kerusakan di muka bumi*” sehingga perbuatan itu tergolong manusia yang tersesat, meskipun bagi dirinya ia telah berniat melakukan perbaikan akan tetapi menimbulkan kerugian bagi orang lain dan pada dasarnya mereka tetap berbuat kerusakan. Hal ini dijelaskan dalam surat al-Baqarah ayat 11 yang berbunyi.

وَإِذَا قِيلَ لَهُمْ لَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ قَالُوا إِنَّمَا نَحْنُ مُصْلِحُونَ ۚ ۝ ۱۱ أَلَا إِنَّهُمْ هُمُ الْمُفْسِدُونَ وَلَكِنْ لَا يَشْعُرُونَ

14١٢

Artinya : “(11) Apabila dikatakan kepada mereka, “Janganlah berbuat kerusakan di bumi,” mereka menjawab, “Sesungguhnya kami hanyalah orang-orang yang melakukan perbaikan. (12) Ingatlah, sesungguhnya merekalah yang berbuat kerusakan, tetapi mereka tidak menyadari.” (QS. Al-Baqarah : 11-12).

Jika ditelaah dalam asbabun nuzulnya, Syaikh Abdurrahman bin Nashir as-Sa'di dalam Tafsirnya menelaah dari kedua ayat ini mengenai orang munafik¹⁵. Namun, dalam tafsir Jauhari, menjelaskan bahwa ayat ini merupakan isyarat Allah kepada seluruh umat manusia atas larangan untuk melakukan tindakan yang merugikan dengan merusak alam melalui eksploitasi. Allah memprediksi akan

¹³ Mariatul Istiani and Muhammad Roy Purwanto, ‘Fiqh Bi’ah Urgensi Teologi Al-Quran’, *At-Thullab : Jurnal Mahasiswa Studi Islam*, 1.1 (2019), 27–44 <<https://doi.org/10.20885/tullab.vol1.iss1.art2>>.

¹⁴ Kementerian Agama RI, ‘QS. Al-Baqarah’, 2022, p. 1 <<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/2?from=1&to=168>>.

¹⁵ M A Al Hazmi and others, ‘Kerusakan Alam Dan Mitigasi Krisis Lingkungan (Kajian Surat Al-Baqarah Ayat 205-207 Dalam Tafsir Al-Maraghi)’, *Ulumul Qur'an: Jurnal Ilmu Al-Quran Dan Tafsir*, 4.1 (2024), 75–92.

karakter manusia yang lepas tangan tentang kerusakan di alam ini, terbukti dalam ayat setelahnya¹⁶. Manusia seolah-olah buta dan tuli atas segala kerusakan yang ditimbulkannya. Seharusnya, ketersediaan alam yang melimpah dimanfaatkan sebaik mungkin. Bukan hanya memanfaatkannya saja, namun juga harus memikirkan langkah pelestariannya. Jika manusia bersikap seenaknya, maka akal yang diberikan Allah kepada manusia untuk mengelola bumi menjadi sia-sia¹⁷.

Sustainable energy akan membawa dampak yang baik, terhadap pengurangan potensi kerusakan global, seperti perubahan iklim secara ekstrim. Namun, rendahnya partisipasi global dalam gerakan transformasi ini, mengakibatkan lambatnya proses peralihan menuju energi terbarukan, maka dari itu perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai skema transformasi tersebut, terlepas dari banyaknya kampanye mengenai *Eco Green* di dunia, untuk mencapai target kestabilan global. Kita sebagai seorang muslim harus senantiasa berpegangan dengan al-Qur'an, solusi terkait pengelolaan energi yang memiliki dampak buruk seharusnya bisa dibuktikan sesuai apa yang sudah dijelaskan Allah mengenai pengelolaan energi¹⁸.

Keselarasan kajian mengenai *sustainable energy* dalam perspektif al-Qur'an dan sains tentunya berlandaskan pada data-data ilmiah, serta beberapa ayat yang berhubungan dengan energi. Dalam konteks ini, al-Qur'an sebenarnya sudah menjawab jelas mengenai perintah untuk memanfaatkan energi terbarukan, alam juga sudah menyediakan segala kebutuhan yang berhubungan dengan energi, maka dari itu, analisis ayat-ayat energi untuk memberikan formulasi mengenai kebermanfaatan energi akan memberikan dampak yang signifikan dalam percepatan pengelolaan energi berkelanjutan.

¹⁶ L. Sholehuddin, 'Ekologi Dan Kerusakan Lingkungan Dalam Persepektif Al-Qur'an', *Jurnal Al-Fanar*, 4.2 (2021), 113–34 <<https://doi.org/10.33511/alfanar.v4n2.113-134>>.

¹⁷ APLSI (Asosiasi Produsen Listrik Swasta Indonesia), *Kolaborasi Menuju Transisi Energi Berkelanjutan, White Paper*, 2020.

¹⁸ Reflita Reflita, 'Eksplorasi Alam Dan Perusakan Lingkungan (Istibath Hukum Atas Ayat-Ayat Lingkungan)', *Substantia*, 17.2 (2015), 147–58.

Identifikasi ayat yang berhubungan dengan energi menjadi landasan penting, karena istilah *sustainable energy* secara terminologi atau lafadz tidak disebutkan dalam al-Qur'an. Keterbatasan penelitian mengenai goals dari keseimbangan lingkungan hanya terbatas pada aspek spiritnya, dan mengesampingkan mengenai solusi yang diberikan al-Qur'an terhadap potensi energi berkelanjutan. Maka dari itu, penelitian ini hadir untuk menjawab persoalan tersebut dengan menjadikan al-Qur'an sebagai solusi dengan susunan formulasi yang berbasis dan berorientasi terhadap al-Qur'an.

B. RUMUSAN MASALAH

Adapun rumusan masalah mengenai *SUSTAINABLE ENERGY DALAM AL-QUR'AN (Penafsiran Ayat-ayat Energi Perspektif Tafsir Ilmi)* sebagai berikut:

1. Bagaimana Konsep *Sustainable Energy* dalam Penafsiran Ayat-ayat Energi Perspektif Tafsir Ilmi?
2. Bagaimana Formulasi al-Qur'an Terhadap Optimalisasi *Sustainable Energi*?

C. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah, sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui Konsep *Sustainable Energy* pada Penafsiran Ayat-ayat Energi dalam Tafsir Ilmi
2. Untuk mengetahui formulasi al-Qur'an dalam mengoptimalkan *Sustainable Energy*

Dari penelitian ini diharapkan ada beberapa manfaat, antara lain :

1. Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sumber rujukan ataupun kontribusi untuk memperkaya khazanah keilmuan dalam bidang al-Qur'an dan Sains khususnya mengenai *sustainable energy*.
2. Membantu mempermudah memahami ayat-ayat al-Qur'an yang membahas mengenai energi berkelanjutan dalam tafsir ilmi. Hasil penelitian ini juga diharapkan untuk meningkatkan pemahaman terhadap kitab suci al-Qur'an

serta menjadi tambahan ilmu atau literatur bagi pengkaji al-Qur'an dan lain sebagainya.

D. TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka ini salah satu usaha dalam memperoleh sebuah data yang sudah ada bagi seorang peneliti maupun penulis, dengan tujuan untuk melanjutkan penelitiannya dan bertujuan untuk mengetahui apakah objek yang akan diteliti sudah pernah dilakukan atau belum. Dalam suatu penelitian, penulis harus bertanggungjawab atas apa yang ia kerjakan, penulis melakukan tinjauan pustaka untuk menemukan aspek pembaruan pada penelitian yang penulis angkat mengenai ***SUSTAINABLE ENERGY DALAM AL-QUR'AN (Penafsiran Ayat-ayat Energi Perspektif Tafsir Ilmi)*** yang berfokus pada formulasi Al-Qur'an mengenai energi terbarukan sebagai salah satu langkah untuk mengurangi dampak dari perubahan iklim, penulis menggunakan analisis sains terhadap ayat al-Qur'an mengenai energi terbarukan pada tafsir ilmi, karena dalam prakteknya, pemanfaatan energi terbarukan bisa menjadi salah satu akibat perubahan iklim, sehingga penulis ingin memunculkan pandangan al-Qur'an mengenai langkah pengelolaan energi yang tepat melalui *sustainable energy*. Beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan topik penulis adalah :

Pertama, berdasarkan penelitian dalam buku “***FIKIH ENERGI TERBARUKAN Pandangan dan Respons Islam atas Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)***” karya Moqsith Ghazali, Abdullah Ubaid, Ahmad Rahma Wardhana, Idris Masud, Jamaluddin Mohammad, Mahbub Ma'afi, Marzuki Wahid dan Rachmawan Budiarto yang diterbitkan pada tahun 2017. Penelitian ini berfokus pada pandangan fikih mengenai energi terbarukan, dengan spesifik pada energi surya, namun di dalam buku ini juga mengupas berbagai persoalan mengenai energi lainnya, serta memberikan arahan sesuai dengan perspektif fikih tentang tata pengelolaannya. Islam sebagaimana digambarkan dalam ilmu fiqh dan ushul fikih, berkaitan dengan ranah inovasi energi, khususnya energi terbarukan. publikasi ini menawarkan pembaca kesempatan untuk menyelidiki makna, kategorisasi, signifikansi, kemajuan, dan seluk-beluk yang terkait

dengan energi terbarukan. Selain itu, buku ini juga mengulas tentang pentingnya teknologi energi baru dan energi terbarukan yang bisa di adopsi untuk pengelolaan berkelanjutan sumber daya alam yang melimpah untuk menjaga kesehatan dan kelangsungan hidup manusia¹⁹.

Kedua, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kaslam pada jurnal TAHDIS Volume 11 Nomor 1 Tahun 2020 yang berjudul “*Sustainable Energi dalam Pandangan Islam*”, peneliti memaparkan *sustainable energi* menurut pandangan islam. Energi fosil hingga saat ini, masih menjadi idaman di mata dunia, sehingga mereka menghalalkan segala cara untuk mendapatkannya tanpa memikirkan kondisi sekitar. Pengelolaan secara mandiri melalui tangan pemerintah bisa dijadikan solusi, karena jika dikelola oleh warga pribumi, aspek lingkungan akan sedikit diperhatikan ketimbang dikelola oleh pihak asing. Selain itu, penulis menawarkan beberapa solusi dalam pandangan islam, mulai dari pengolahan energi yang terbarukan secara optimal hingga Melakukan penghematan energi, sebagai bentuk upaya preventif dalam meminimalisir energi yang terbuang secara percuma, Penulis juga menyimpulkan, terkait sustainable energi ini akan menjadi semakin maksimal dengan adanya sinergi antara pemerintah dan masyarakat²⁰.

Ketiga, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Syaiful Anam dan Rahman Ali Fauzi pada jurnal Al-Awqaf Vol. 14, No. 2, Tahun 2021 yang berjudul “*Wakaf dan Energi Terbarukan: Analisis Potensi Wakaf Energi dalam Mengurangi Dampak Perubahan Iklim*”. Penelitian ini berfokus pada potensi energi terbarukan dan wakaf dalam mengatasi perubahan iklim. Konsep Waqf dan Energi terbarukan muncul sebagai pilihan yang layak dalam mengatasi konsekuensi perubahan iklim. Dengan memanfaatkan sumber energi terbarukan yang bersih dan ramah lingkungan,

¹⁹ Abd. Moqsith Ghazali and others, *FIKIH ENERGI TERBARUKAN*, ed. by Marzuki wahid, 1st edn (Yogyakarta: LAKPESDAM-PBNU, 2017) <https://ekonomikerakyatan.ugm.ac.id/wp-content/uploads/sites/314/2019/08/e-book_FIKIH_ENERGI_TERBARUKAN.pdf>.

²⁰ Kaslam, ‘Sustainable Energi Dalam Pandangan Islam’, *Tahdis: Jurnal Kajian Ilmu Al-Hadis*, 11.1 (2020), 99–110 <<https://doi.org/10.24252/tahdis.v11i1.13626>>.

dimungkinkan untuk mengurangi dampak perubahan iklim dan mencegah suhu global melebihi 20°C pada tahun 2030. Pemerintah Indonesia telah membuat komitmen untuk memerangi perubahan iklim, yang bertujuan untuk mencapai pengurangan emisi gas rumah kaca sebesar 29% pada tahun 2030 melalui peningkatan pemanfaatan sumber energi terbarukan, termasuk panel surya fotovoltaik, berdasarkan kemampuan negara. Selain itu, pengurangan emisi sebesar 41% dapat dicapai dengan skenario dukungan internasional. Selain itu, pemerintah menargetkan pangsa 23% energi matahari dalam bauran energi pada tahun 2025, yang, jika tercapai, akan menghasilkan pengurangan 109 juta ton emisi gas rumah kaca pada tahun 2025 dan 170 juta ton pada tahun 2030²¹.

Keempat, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nidya Wisudawati dan Rafiq Fijra pada Integrasi Jurnal Ilmiah Teknik Industri (2021), 6 (1) yang berjudul “*Analisis Efektivitas Penggunaan Energi Baru Dan Terbarukan Di Provinsi Sumatera Selatan Guna Mendukung REUN 2025*”. Fokus dari penelitian ini untuk melihat seberapa efektif penggunaan energi baru dan terbarukan, potensi gabungan dari enam sumber daya EBT ini diperkirakan kira-kira 441,7 GW, sedangkan kapasitas realisasi saat ini mencapai 8,89 GW, mewakili hanya 2% dari total potensi. Strategi menyeluruh Energi Nasional pemerintah diarahkan untuk meningkatkan kontribusi EBT dari 11,9% saat ini menjadi diproyeksikan 23% pada tahun 2025. Aspirasi serupa diuraikan untuk provinsi Sumatera Selatan, yang telah mengartikulasikan rencana Induk komprehensif yang bertujuan untuk berubah menjadi pusat energi nasional yang penting dalam kerangka waktu 2006-2025²².

Kelima, Berdasarkan penelitian pada jurnal *Earth Systems and Environment* vol 5 nomer 2 tahun 2021 oleh Marc A. Rosen yang berjudul “*Energy Sustainability with a Focus on Environmental Perspectives*”, berfokus pada keberlanjutan energi dari

²¹ Syaiful Anam and Rahman Ali Fauzi, ‘Wakaf Dan Energi Terbarukan: Analisis Potensi Wakaf Energi Dalam Mengurangi Dampak Perubahan Iklim Syaiful’, *Al-Waqf*, 14.2 (2021), 123–38.

²² Nidya Wisudawati and Rafiq Fijra, ‘Analisis Efektivitas Penggunaan Energi Baru Dan Terbarukan Di Provinsi Sumatera Selatan Guna Mendukung REUN 2025’, *Integrasi : Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 6.1 (2021), 1 <<https://doi.org/10.32502/js.v6i1.3789>>.

perspektif lingkungan yang meliputi teknologi hingga metode pelaksanaannya. Hal-hal yang harus diperhatikan tentang sustainable energi ini adalah dampaknya terhadap lingkungan, kesiapan sosial dalam menggapai transformasi menuju energi hijau juga menjadi faktor penunjang. Pemerintah dituntut untuk mampu memberikan penyuluhan kepada masyarakat, dan para ilmuwan lah yang bertugas untuk melakukan kajian terhadap tingkat keefektivitasan dari sustainable energi²³.

Keenam, berdasarkan penelitian pada Jurnal Mafhum Volume 6 Nomor 2, November 2021 oleh Abdillah dan Nyoko Adi Kuswoyo, yang berjudul “*Air dalam Al-Qur'an (Perspektif Tafsir Ilmi Kementerian Agama RI)*”, penelitian ini menjelaskan tentang Eksistensi Air, Distribusi Air, Peran dan Manfaat Air, Bencana Akibat Air, serta Krisis Air. Namun, fokus utama penulis disini adalah mengenai peran dan manfaat air dalam tafsir ilmi. Dijelaskan bahwa, air bermanfaat sebagai sumber energi terbarukan yang berfungsi untuk menstabilkan suhu bumi, memberikan sumber kehidupan bagi makhluk penghuni bumi hingga air digunakan sebagai penjaga metabolisme dalam tubuh. Penelitian ini juga menunjukkan nash al-Qur'an sesuai dengan masing-masing fungsi dari air dengan penafsiran yang berasal dari tafsir ilmi Kemenag²⁴.

Ketujuh, berdasarkan penelitian pada *Journal of Society* Maret 2022 Volume 19 Issue 46 yang ditulis oleh Handan Yalvac dan Hacer Ak dengan judul “*A Perspective on Sustainable Ecology in the Light of the Qur'an*”, dijelaskan bahwa Al-Quran menekankan perlindungan lingkungan untuk praktik energi berkelanjutan karena ajaran agama dapat mempengaruhi perspektif tentang inisiatif energi berkelanjutan, Saat ini, sistem ekologi sedang rusak akibat pencemaran lingkungan. Penelitian ini juga mengeksplorasi bagaimana agama dapat membentuk perspektif mengenai langkah-

²³ Marc A. Rosen, ‘Energy Sustainability with a Focus on Environmental Perspectives’, *Earth Systems and Environment*, 5.2 (2021), 217–30 <<https://doi.org/10.1007/s41748-021-00217-6>>.

²⁴ Abdillah and Nyoko Adi Kuswoyo, ‘Air Dalam Al-Qur'an (Perspektif Tafsir Ilmi Kementerian Agama RI)’, *Jurnal Mafhum*, 6.2 (2021), 1–12 <<https://jurnal.yudharta.ac.id/v2/index.php/mafhum>>.

langkah keberlanjutan energi, referensi dari Al-Qur'an mengenai isu-isu ekologi telah disorot untuk memperjelas ajaran dan petunjuk islam serta kolaborasi ajaran islam ke dalam lingkungan hidup sebagai sarana untuk meningkatkan kesadaran sosial mengenai isu-isu keberlanjutan sesuai dengan yang telah diusulkan²⁵.

Kedelapan, berdasarkan penelitian yang dilakukan Alitha Jasmine pada Indonesian State Law Review, Vol. 5 No. 1, April 2022 yang berjudul “*Implementasi Kebijakan Energi Baru dan Energi Terbarukan dalam Rangka Ketahanan Energi Nasional*”, penelitian ini berfokus pada perlunya mengatur kemajuan energi terbarukan, sebagai sarana untuk memperkuat ketahanan energi nasional, dengan tantangan saat ini yang dihadapi oleh Indonesia, seperti penurunan produksi minyak bumi yang terus-menerus, rendahnya rasio cadangan terhadap produksi, meningkatnya ketergantungan pada impor energi, ekspor batubara yang berlebihan, besarnya ekspor LNG dan gas, dan komitmen yang berkepanjangan untuk kontrak ekspor dalam jangka panjang. Sifat kritis mengawasi perkembangan energi terbarukan sebagai sarana untuk mendukung keamanan energi nasional lebih ditekankan oleh peran penting yang dimainkan energi. Ini memerlukan peningkatan kegiatan ekonomi dan keamanan nasional melalui tata kelola energi yang efektif, mencakup penyediaan, pemanfaatan, dan pengelolaannya, dengan cara yang adil, berkelanjutan, efisien, dan terkoordinasi. Mengingat sifat terbatas dari sumber daya energi tak terbarukan, menjadi penting untuk terlibat dalam upaya yang bertujuan untuk mendiversifikasi sumber daya energi untuk memastikan pasokan energi yang aman²⁶.

Kesembilan, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ammar Munir pada Al-Azhar Journal of Islamic Economics Volume 5 Nomor 1, Januari 2023 yang berjudul “*Energi Terbarukan dalam al-Qur`an dan Penerapannya pada bidang*

²⁵ Handan Yalvaç Arıcı and Hacer Ak, ‘OPUS Journal of Society Research A Perspective on Sustainable Ecology in the Light of the Qur’an’, *OPUS-Journal of Society Research*, 19.46 (2022), 380–92 <<https://doi.org/10.26466/opusjsr.1093375>>.

²⁶ Alitha Jasmine, ‘Implementasi Kebijakan Energi Baru Dan Energi Terbarukan Dalam Rangka Ketahanan Energi Nasional’, *Indonesian State Law Review*, 05.1 (2022), 43–51.

Ekonomi di Sulawesi Selatan”. Penelitian ini membahas mengenai energi terbarukan dalam al-Qur’an dengan melihat potensi pengembangannya di bidang ekonomi, perspektif tafsir dan ekonomi digunakan di dalamnya. Pengumpulan data dari ayat Al Quran menunjukkan terjadinya sumber daya baru yang pemanfaatannya terjadi di Sulawesi Selatan dimana nilai 37 persen. Peneliti juga memperhatikan aspek al-Qur’an sendiri yang memerintahkan untuk melakukan pengolahan energi dengan sebaik mungkin, karena al-Qur’an juga mengisyaratkan mengenai energi terbarukan dan energi baru terbarukan, kita sebagai kholifah di bumi ini, harus mampu memanfaatkannya dengan sebaik mungkin²⁷.

Kesepuluh, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Tasya Bakri dalam skripsinya yang ditulis pada tahun 2023 dari jurusan Ekonomi Syariah IAIN Palopo dengan judul “*PERSPEKTIF MAQASHID SYARIAH TERHADAP ENERGI TERBARUKAN DALAM MENCAPAI SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS (SDGS)*”, dijelaskan bahwa, pentingnya peranan energi terbarukan dalam memenuhi kebutuhan, pemeliharaan lingkungan serta pemberdayaan ekonomi. Sebab, energi ini memiliki dampak lingkungan yang rendah ketimbang sumber energi Fosil. Istilah (hifz al-bi’ah) merupakan pandangan Maqashid Syariah, yang berarti perlindungan dan pemeliharaan lingkungan berada dalam tanggung jawab manusia sebagai pemimpin di bumi. Mengurangi polusi udara, emisi gas rumah kaca, serta kerusakan lingkungan adalah adopsi dari efek energi terbarukan, sehingga bukan hanya manusia yang menikmatinya akan tetapi juga menjaga keberlanjutan kehidupan flora dan di berbagai ekosistem²⁸.

Kesebelas, berdasarkan penelitian dalam skripsi yang ditulis oleh Febryana Oriza Putri Salsabila dari Program Studi Ilmu al-Qur’an dan Tafsir, Fakultas

²⁷ Ammar Munir, ‘Energi Terbarukan Dalam Al-Qur’an Dan Penerapannya Pada Bidang Ekonomi Di Sulawesi Selatan’, *Journal of Islamic Economics*, 5.1 (2023), 45–61 <<https://doi.org/10.37146/ajie.V5i1.243>>.

²⁸ Tasya Bakri, ‘Perspektif Maqashid Syariah Terhadap Energi Terbarukan Dalam Mencapai Sustainable Development Goals (Sdgs)’ (IAIN Palopo, 2023).

Ushuluddin UIN KH Saifudin Zuhri Purwokerto pada tahun 2023, yang berjudul, “Fungsi Matahari dalam Al-Qur’an (Tinjauan Tafsir Salman)”. Dalam penelitian ini berfokus pada penjelasan fungsi dari matahari, matahari merupakan bagian dari sumber energi terbarukan yang menghasilkan energi panas dan cahaya. Penelitian ini mengulas seputar tafsir Salman, yang merupakan salah satu tafsir dengan corak ilmi, melalui tafsir salman ini, analisis mengenai ayat kauniyah dengan berfokus pada ayat yang berhubungan dengan fungsi matahari mulai di paparkan. Matahari sendiri berfungsi sebagai bentuk isyarat dari kekuasaan Allah, matahari berperan sebagai penentu kalender, bayang-bayang hingga penentu dalam pergantian malam. Energi cahaya dan panas pun dihasilkan dari matahari, tergantung bagaimana cara manusia untuk memanfaatkannya²⁹.

Kedua belas, berdasarkan penelitian dalam skripsi yang ditulis oleh Alivah dari Program Studi Ilmu al-Qur’an dan Tafsir, Fakultas Ushuluddin UIN Syarif Hidayatullah Jakarta pada Tahun 2024, yang berjudul “*FUNGSI AL-RIYĀH DALAM AL-QUR’AN (STUDI ANALISIS TAFSIR AL-JAWĀHIR FĪ TAFSĪR AL-QUR’ĀN AL-KARĪM TENTANG FUNGSI ANGIN)*”, menjelaskan tentang fungsi angin yang merupakan bagian dari energi terbarukan. Dalam penelitian ini dijelaskan, bahwa angin yang dikirimkan Allah memiliki kecepatan dan arah sesuai dengan kehendak-Nya, angin bermanfaat untuk membantu proses penyerbukan tanaman, sehingga pertumbuhannya bisa tetap terjaga. Selain itu, angin tersebut juga berfungsi untuk menurunkan hujan sehingga bumi dapat hidup kembali. Dengan turunnya hujan itulah sebagai bukti bahwa angin datang membawa kabar gembira, makhluk di bumi dapat merasakan nikmat Allah dengan hujan tersebut³⁰.

²⁹ Febryana Oriza Putri Salsabila, ‘Fungsi Matahari Dalam Al-Qur’an (Tinjauan Tafsir Salman)’ (UIN KH Saifuddin Zuhri, 2023).

³⁰ Aviyah, ‘FUNGSI AL-RIYĀH DALAM AL-QUR’AN (STUDI ANALISIS TAFSIR AL-JAWĀHIR FĪ TAFSĪR AL-QUR’ĀN AL-KARĪM TENTANG FUNGSI ANGIN)’ (UIN Syarif Hidayatullah, 2024).

E. METODE PENELITIAN

1. Jenis Penelitian

Apabila diamati dalam penelitian ini, tergolong dalam penelitian kepustakaan (*library reaserch*), diperoleh dengan cara mengumpulkan data-data yang berkaitan dengan literatur yang akan dikaji melalui buku, artikel, jurnal, dokumen dan sejenisnya. Data primer yang berupa ayat yang menjelaskan mengenai energi berkelanjutan yang menjadi fokus pembahasan dalam penelitian ini. Data sekunder yang terdapat di dalam kitab-kitab tafsir al-Qur'an, buku, jurnal dan literatur yang lainnya. Adapun pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dalam teknis deskriptif-komparatif, dengan menekankan pada sumber tertulis terutama tafsir ilmi.

2. Sumber Data

a) *Data primer*

Sumber utama dan apertama yang dibutuhkan peneliti dalam menjawab persoalan penelitian disebut sebagai data primer. Data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah dari berbagai macam tafsir ilmi seperti *Tafsir Mafatih Al-Ghaib*, *Al-Jawahir fi Tafsir Al-Qur'an Al-Karim*, *Tafsir al-Misbah* hingga *Tafsir Ilmi Kemenag*

b) *Data Sekunder*

Merupakan data yang memrlukan bantuan dari beberapa informasi seperti catatan atau yang diperoleh dari pengumpulan data. Peneliti mengambil data sekunder dari buku, jurnal, artikel, skripsi, dan sejenisnya yang memiliki keterkaitan dengan tema yang dibahas ini.

3. Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang akan penulis pakai adalah kajian pustaka dengan studi literatur review melalui landasan teoritis, referensi serta literatur ilmiah lainnya yang berkaitan dengan judul. Penulis juga akan menghimpun ayat-ayat energi yang relevan dengan substansi dalam penelitian sesuai dengan judul penelitian ini.

4. Analisis Data

Teknik analisis deskriptif merupakan Analisis data yang peneliti gunakan dalam penelitian ini dimana analisis (*deskriptive analyitics*) memakai pendekatan dengan cara mengumpulkan data-data yang diperoleh dari studi kepustakaan. Penulis juga akan menghimpun ayat-ayat tentang energi dan menganalisisnya dengan menggunakan metode penafsiran tematik/maudhu'i. Kemudian menguraikan penafsiran tentang tema pembahasan yang penulis ambil dari berbagai tafsir ilmi dan sumber sains dan melakukan analisis dengan tafsir ilmi terhadap ayat-ayat tersebut. Setelah itu, penulis akan melengkapi dengan data lain sehingga pembahasan semakin jelas.

F. SISTEMATIKA PENULISAN

Adanya sistematika penulisan ini bertujuan agar dapat memahami susunan penelitian ini dengan jelas serta terstruktur agar memiliki gambaran pada kajian ini. Adapun diantaranya yakni:

Bab Pertama, terdapat pendahuluan penelitian yang berisi latar belakang masalah yang menjelaskan kajian yang akan dibahas, lalu rumusan masalah yang memfokuskan penelitian ini. Setelah itu dilanjutkan dengan menyampaikan tujuan dan manfaat dari penelitian yang akan dilakukan. Kemudian terdapat tinjauan pustakan yang menjadi hal terpenting dalam penelitian ini agar tidak terdapat kesamaan oleh peneliti sebelumnya, dan aspek pembaruannya jelas terlihat. Dilanjutkan dengan metode penelitian yang bertujuan untuk melakukan pengembangan dalam penelitian dan terakhir sistematika penulisan, sebagai gambaran awal mengenai pembahasan dalam penelitian.

Bab Kedua, Bab ini berisi teori-teori dan gambaran umum mengenai *sustainable energy* dan tafsir ilmi yang digunakan sebagai alat analisisnya.

Bab Ketiga, menjelaskan tentang klasifikasi *sustainable energy* serta ayat-ayat energi dan penafsirannya dalam tafsir ilmi, serta pandangan para mufassir mengenai ayat-ayat tersebut.

Bab Keempat, merupakan inti dari penelitian ini yang berisi relevansi ayat-ayat mengenai sustainable energi serta formulasi al-Qur'an mengenai efektivitas nya.

Bab Kelima, yakni berisi penutup atau akhir dari pembahasan penelitian ini. Diantaranya tentang kesimpulan beserta saran dan diakhiri dengan daftar pustaka.

BAB II

***SUSTAINABLE ENERGY* DAN TAFSIR ILMU**

A. Sustainable Energy

1. Definisi dan Konsep *Sustainable Energy*

Era modern memicu kemunculan inovasi baru yang berhubungan dengan energi, salah satunya dengan naiknya istilah *Sustainable Energy*. Istilah ini terdiri dari dua kata yaitu *Sustainable* dan *Energy*, sebelum melangkah dalam definisinya secara keseluruhan, kita harus mengetahui arti dari dua kata tersebut. Kata *sustainable* dalam bahasa Inggris berarti berkelanjutan. Jika dilihat dari pandangan lingkungan, *sustainable* juga berarti kualitas yang tidak membahayakan lingkungan atau menghabiskan sumber daya alam. Dalam konteks yang lebih luas, *sustainable* berarti kemampuan untuk memenuhi kebutuhan saat ini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang¹.

Kemampuan sebuah masyarakat untuk menggunakan sumber daya alam yang mereka miliki tanpa menghabiskannya atau menggunakannya secara berlebihan dalam situasi di mana sistem yang mereka gunakan membutuhkan sumber daya tersebut didefinisikan sebagai keberlanjutan, menurut *American Institute of Architect*². Keberlanjutan memiliki tiga aspek yaitu ekonomi, sosial dan lingkungan, *sustainable energy* sendiri masuk kedalam aspek keberlanjutan lingkungan, maknanya keberlanjutan lingkungan dapat terjadi dengan sistem yang tepat seperti halnya memelihara sumber daya yang stabil dengan cara menghindari eksploitasi sumber daya

¹ Edward Halawa, "*Sustainable Energy: Concept and Definition in the Context of the Energy Transition—A Critical Review*", *Sustainability (Switzerland)*, 16.4 (2024), 2–14 <<https://doi.org/10.3390/su16041523>>.

² Indie Dwi Harda and Ety R. Kridarso, "*Konsep Arsitektur Berkelanjutan Pada Gedung Menara Lemhannas Ri Di Jakarta Pusat*", in *Prosiding Seminar Intelektual Muda*, 2022, pp. 140–47.

alam dan fungsi penyerapan lingkungan, hal ini juga mencakup pemeliharaan keanekaragaman hayati, stabilitas ruang udara, dan fungsi ekosistem lainnya³.

Energy dalam bahasa Inggris sendiri berarti energi, jika dilihat definisi secara umum berupa kemampuan, upaya, kekuatan hingga usaha, menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, dapat didefinisikan sebagai kemampuan untuk melakukan kerja atau sebagai daya (kekuatan) yang digunakan untuk melakukan berbagai proses⁴, energi diperlukan untuk menjalankan komputer, memanaskan dan mendinginkan ruangan, dan menggerakkan mobil. Misalnya, energi matahari diperlukan untuk berbagai proses, termasuk pertumbuhan tanaman dan siklus air. Orang membutuhkan energi untuk bergerak, berolahraga, bernyanyi, bekerja, belajar, berpikir, melamun, bahkan tidur. Untuk melakukan kegiatan sehari-hari, manusia membutuhkan beberapa ribu kalori setiap hari. Jadi, kita harus makan dahulu setiap pagi sebelum beraktivitas. Oleh karena itu, tubuh kita memiliki energi yang cukup untuk melakukan semua tugas dan kesehatan tubuh kita akan tetap terjaga⁵. Namun, konteks energi dalam pembahasan kali ini adalah energi bersumber dari proses alam.

Selama sejarah manusia, peningkatan pemanfaatan energi memiliki sumbangsih yang besar bagi peradaban. Bahkan kemajuan suatu negara ditunjukkan oleh tingkat konsumsi energinya. Terbukti, hingga kini manusia menggantungkan semua aspek kehidupannya pada energi. Sulit untuk membayangkan bagaimana kita sekarang harus hidup tanpa listrik, kendaraan, transportasi, dan berbagai aktivitas lainnya. Situasi ini bahkan masih ada di beberapa tempat di Bumi. Proses pemanfaatan energi selalu memainkan peran penting dalam perkembangan peradaban manusia.

³ Jie Fan and others, "Energy Policies for Sustainable Livelihoods and Sustainable Development of Poor Areas in China", *Energy Policy*, 39.3 (2011), 1200–1212 <<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.11.048>>.

⁴ Deden Kurniawan, Edi Sutoyo, and Budi Hartono, "Analisa Energi Impak Pada Biji Melinjo Dengan Menggunakan Alat Press Primover Compressed Air System", *Jurnal ALMIKANIK*, 2.3 (2020), 106–12.

⁵ Kandi and Yamin Winduono, "Energi Dan Perubahannya, Pusat Pengembangan Dan Pemberdayaan Pendidik Dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam" (PPPPTK IPA, 2012).

Sejak zaman kuno, pemanfaatan energi matahari dan kayu bakar telah menjadi sumber energi penting dan utama. Kincir angin telah digunakan oleh manusia untuk transportasi sejak sekitar lima ribu tahun yang lalu. Kemudian, 20 abad yang lalu para petani mengolah hasil panen pertanian menggunakan kincir angin dan air. Pada akhirnya, alat ini juga bermanfaat untuk mengangkat air ke permukaan yang lebih tinggi sehingga bisa digunakan sebagai alat bantu dalam pembuatan kayu.

Sustainable Energy dapat diartikan sebagai Energi Berkelanjutan yang berarti menyediakan energi untuk memenuhi kebutuhan saat ini dan di masa mendatang tanpa membahayakan sumber daya atau lingkungan. Energi Berkelanjutan sangat penting untuk dekarbonisasi pasokan energi, mengurangi ketergantungan kita pada bahan bakar fosil, dan menciptakan lapangan kerja baru⁶. Energi berkelanjutan juga berasal dari pelestarian alam serta menghemat penggunaan hasil alam. Keberlanjutan energi adalah konsep holistik yang menyeluruh, hal ini memerlukan penggunaan energi berkelanjutan dalam sistem energi dengan proses untuk memperoleh sumber energi, kemudian mengubahnya menjadi bentuk energi yang dapat digunakan bila diperlukan atau diinginkan. Energi biasanya digunakan untuk menyediakan layanan energi seperti menyediakan kenyamanan termal, transportasi, penerangan, dan mengoperasikan telepon. Dengan demikian, keberlanjutan energi memerlukan keberadaan dan penggunaan sistem dan proses energi berkelanjutan⁷.

Energi Berkelanjutan merupakan bagian atau komponen dari keberlanjutan secara keseluruhan. Sebagian besar negara, kawasan, dan kota berupaya mencapai keberlanjutan dan dengan demikian mengevaluasi kembali penggunaan energi mereka, yang saat ini sebagian besar masih jauh dari kata berkelanjutan. Secara sederhana, keberlanjutan dapat dipandang memiliki dimensi lingkungan, ekonomi, dan sosial.

⁶ Elza Surmaini, Lilik Slamet Supriatin, and Yeli Sarvina, 'Dampak Perubahan Iklim Pada Sektor Prioritas', in *Teknologi Dan Kearifan Lokal Untuk Adaptasi Perubahan Iklim*, 2023, pp. 1–21 <<https://doi.org/10.55981/brin.901.c716>>.

⁷ Adi Budiarmo, *Kebijakan Pembiayaan Perubahan Iklim: Suatu Pengantar*, ed. by FCPA Dr Adi Budiarmo, *Penerbit IOB*, 1st edn (Bogor: Penerbit IPB Press, 2022).

Energi berinteraksi dengan setiap dimensi, menjadikan keberlanjutan energi sebagai komponen keberlanjutan yang sangat penting. Misalnya, limbah energi dibuang ke lingkungan alam, sementara sumber daya energi diekstraksi atau dipanen dari lingkungan. Karena energi dibutuhkan untuk sebagian besar aktivitas, pencapaian keberlanjutan energi penting untuk mencapai keberlanjutan⁸.

Energi berkelanjutan memenuhi kebutuhan energi saat ini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang, secara tidak langsung, penerapan keberlanjutan energi ini membutuhkan pendukung berupa ketersediaan energi terbarukan. Unsur utama dalam realisasi *sustainable energy* berasal dari energi hijau yang berasal dari sumber alami seperti matahari, angin, air. Permasalahan utama dari masih minimnya langkah keberlanjutan energi ini berasal dari rendahnya sumber daya manusia yang berperan aktif sebagai pengelola terciptanya keberlanjutan energi.

2. Urgensi Transisi *Sustainable Energy*

Populasi dunia yang terus bertambah, permintaan energi akan terus meningkat. Sumber energi yang tidak terbarukan tidak hanya membahayakan lingkungan, namun juga terbatas dan tidak akan bertahan selamanya. Selain itu, karena kita telah menggunakan sumber daya tak terbarukan selama bertahun-tahun, mungkin butuh waktu lama untuk sumber daya terbarukan menjadi sumber daya energi utama kita. Akibatnya, peralihan ke sumber daya terbarukan akan mahal dan susah⁹. Penggunaan energi berdampak langsung pada lingkungan, khususnya penggunaan bahan bakar fosil, hampir mustahil untuk memproduksi, mengangkut, atau mengonsumsi energi tanpa menimbulkan dampak lingkungan yang signifikan.

Tantangan lingkungan, sosial, dan ekonomi yang signifikan terkait dengan energi, termasuk perubahan iklim, meningkatnya emisi polutan, konsumsi sumber daya

⁸ Ir Gatot Yulianto and Agus Susanto, 'Perkembangan Keberlanjutan Lingkungan', in *Modul Belajar 1*, 2020, p. 48.

⁹ Twas, 'Sustainable Energy for Developing Countries', in *SAPI EN. S. Surveys and Perspectives Integrating Environment and Society*, 2008, pp. 1–48 <<http://sapiens.revues.org/823%5Cnwww.twas.org>>.

yang cepat, keterjangkauan, dan ketidakadilan sosial. Hal-hal ini harus ditangani secara memadai agar keberlanjutan energi dapat tercapai. Namun, melakukan hal tersebut dapat menjadi hal yang sulit dan rumit. Misalnya, harga energi sebagian bersifat buatan, dipengaruhi oleh pajak serta insentif, sementara ekonomi dan politik energi berubah di berbagai negara dan seiring waktu. Tingkat keberlanjutan yang dapat dicapai oleh masing-masing negara berbeda-beda, sebagian besar karena negara-negara berbeda dalam banyak hal. Misalnya, kekayaan, populasi, standar hidup, budaya, dan sistem politik sering kali sangat berbeda dari satu negara ke negara lain¹⁰.

Kurangnya teknologi canggih dan kekayaan dapat menyulitkan negara-negara nonindustri untuk mencapai keberlanjutan. Keinginan orang-orang dan masyarakat tempat mereka tinggal dan bekerja sering kali membutuhkan peningkatan penggunaan energi dengan peningkatan yang sesuai dalam masalah yang terkait dengan energi. Penggunaan energi perkotaan signifikan di sebagian besar negara dan tren ini berkembang seiring dengan populasi dan ekonomi dunia yang semakin urbanisasi. Oleh karena itu, menangani keberlanjutan penggunaan energi perkotaan semakin penting di banyak negara sebagai bagian dari upaya mereka untuk mencapai keberlanjutan energi¹¹.

Jika ditinjau kembali, transformasi dari energi fosil menuju energi hijau akan membawa dampak besar pada skala ekologi dunia. Untuk memulai transformasi tersebut, kita bisa melangkah dengan melakukan penghitungan efisiensi energi, yang berarti menggunakan lebih sedikit energi untuk fungsi dan hasil yang sama. Misalnya, beralih ke lampu LED menghemat 75% energi dibandingkan dengan lampu pijar

¹⁰ E. Toklu and others, "Energy Production, Consumption, Policies and Recent Developments in Turkey", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14.4 (2010), 1172–86 <<https://doi.org/10.1016/j.rser.2009.12.006>>.

¹¹ Meiling Yue and others, "Hydrogen Energy Systems: A Critical Review of Technologies, Applications, Trends and Challenges", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 146.1 (2021), 21 <<https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111180>>.

tradisional, tetapi fungsi dan hasilnya tetap sama. Terlebih lagi, lampu LED, secara rata-rata, sekitar 12% lebih murah¹².

Penekanan melalui energi berkelanjutan yang dasarnya berupa penyediaan layanan energi saat ini dan di masa mendatang, untuk semua orang, dengan cara yang berkelanjutan, yakni cukup untuk memenuhi kebutuhan dasar, tidak terlalu merugikan lingkungan, terjangkau oleh semua orang, dan dapat diterima oleh masyarakat dan komunitasnya membutuhkan dukungan penuh dalam masa pengelolaannya¹³. Konsistensi dalam pengelolaan sumber energi terbarukan akan menjadikan percepatan peralihan ini lebih terjamin, unsur yang diperlukan di dalamnya tentunya sumber energi terbarukan itu sendiri, untuk mencapai keberlanjutan yang sempurna, energi terbarukan yang memiliki potensi untuk terus diperbarui berasal dari energi surya, air, angin, panas bumi hingga biomassa¹⁴.

Sudah terlihat jelas, melalui unsur keberlanjutan energi yang berasal dari sumber energi terbarukan yang berbasis energi hijau akan membawa dampak positif bagi kemajuan peradaban. Selain itu, Proses menuju masyarakat berkelanjutan lebih cepat dicapai melalui penggunaan energi terbarukan. Untuk memenuhi kebutuhan energi manusia, masyarakat berkelanjutan menggunakan sumber daya alam yang tak habis dan dapat diperbaharui. Dengan demikian, masyarakat dapat hidup secara berkelanjutan tanpa merusak lingkungan. Penggunaan energi terbarukan dapat membantu memerangi perubahan iklim karena tidak seperti bahan bakar fosil yang menghasilkan emisi karbon dan sulfur.

¹² Ajeng Rachmatika Dewi and Ega Rosalina, 'Mengenal Perubahan Iklim', in *IRID : Indonesia Research Institute for Decarbonization*, 2022, p. 30 <<https://irid.or.id/wp-content/uploads/2022/08/FINAL-Mengenal-Perubahan-Iklim.pdf>>.

¹³ I. Gunnarsdottir and others, 'Sustainable Energy Development: History of the Concept and Emerging Themes', in *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2021, CXLI, 1–42 <<https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.110770>>.

¹⁴ Elieser Tarigan, 'Energi Terbarukan', in *Universitas Surabaya* (Surabaya, 2020) <http://repository.ubaya.ac.id/43149/1/Diktat_Energi_Terbarukan.pdf>.

Melihat dari banyaknya manfaat dari keberlanjutan energi ini, kita perlu mempercepat transisi menuju energi yang bersih. Pada dasarnya, proses mengubah sistem energi disebut transisi energi. Sebelum Revolusi Industri Inggris, sumber energi tradisional seperti kayu bakar, arang, tenaga manusia, dan hewan lebih banyak digunakan manusia. Namun, industri yang semakin berkembang membutuhkan sumber energi yang lebih besar. Ketika Revolusi Industri terjadi, penggunaan energi fosil, terutama batubara, meningkat pesat. Batubara menjadi energi modern yang mulai menggantikan kayu bakar dan arang. Beberapa faktor yang mendorong transisi energi dalam sejarahnya termasuk peningkatan inovasi teknologi; harga energi, tingkat upah pekerja, dan tren masa depan; dan ketersediaan dan kemudahan mendapatkan sumber energi¹⁵.

Saat ini, transisi energi berarti pergeseran industri energi dari penggunaan energi fosil dan tinggi karbon ke penggunaan energi yang rendah karbon atau nol karbon pada tahun 2050¹⁶. Dengan beberapa syarat, peralihan sumber energi menghasilkan pertumbuhan ekonomi global hingga 2.4% di atas perkiraan pertumbuhan normal, yaitu, menentukan strategi yang dapat menghasilkan penurunan dari segi efisiensi dan kualitas, memastikan bahwa semua negara dan wilayah mempunyai peluang untuk berpartisipasi dan memperoleh manfaat dari transisi energi global¹⁷.

Ada banyak skenario transisi energi di tingkat nasional dan global. Fokus transisi adalah tiga hal. *Pertama*, meningkatkan upaya konservasi dan efisiensi energi. *Kedua*, pengembangan energi terbarukan yang masif dengan mempertimbangkan aspek berkelanjutan dan yang terakhir, secara bertahap menghentikan pengembangan

¹⁵ Rachel Carson Center, *Energy Transition in History: Global Cases of Continuity and Change, Green, Reliable and Viable*, 2013 <<https://doi.org/10.1201/9780429296024-1>>.

¹⁶ Eka Septia Jaya and Vishnu Juwono, "Analysis of Natural Gas Network Development Policy for Households", *JMKSP (Jurnal Manajemen, Kepemimpinan, Dan Supervisi Pendidikan)*, 8.2 (2023), 472–83 <<https://doi.org/10.31851/jmksp.v8i2.10931>>.

¹⁷ International Renewable and Energy Agency, *WORLD ENERGY TRANSITIONS*, 2022.

energi fosil¹⁸. Salah satu komponen penting dalam mendorong transisi energi adalah akselerasi energi terbarukan dalam sistem kelistrikan. Sistem kelistrikan yang fleksibel dapat menyerap berbagai jenis energi terbarukan¹⁹.

Di seluruh dunia, trend transisi energi sudah bergulir dalam hal tindakan dan kebijakan. RE100 berinisiatif melakukan pengklaiman kepada perusahaan dan sektor bisnis di seluruh dunia dalam menghasilkan listrik sepenuhnya dari energi terbarukan. Terbukti pada tahun 2020 lebih dari 300 bisnis yang memiliki pasar dari 175 lokasi di seluruh dunia telah bergabung dan menyatakan komitmennya. Komitmen yang diutarakan oleh Perusahaan-perusahaan mengenai penggunaan energi terbarukan sepenuhnya karena memiliki banyak peluang pasar. Jika kita ingin memperlambat laju pemanasan global dan perubahan iklim global menjadi kurang dari 1,5°, kita harus menuju sistem energi Nol Karbon atau "*Net Zero Emission*". Selain itu, dengan tren global saat ini, transisi energi akan membuka peluang investasi dan ekonomi²⁰.

Energi berkelanjutan pastinya membawa dampak yang berpotensi dalam perbaikan kondisi global, terlepas dari banyaknya kekurangan dalam proses transisinya, namun jika melihat peluang dalam jangka satu dekade kedepan, ini akan menjadi hal yang menjanjikan di masa depan, terlebih kondisi teknologi era sekarang sudah semakin berkembang. Saat ini, krisis iklim global merupakan masalah lingkungan terbesar bagi manusia di Bumi.

Salah satu alasan utama mengapa seluruh negara di dunia harus segera melakukan transisi energi adalah ancaman krisis iklim yang sangat mengkhawatirkan. Untuk mencegah suhu global naik lebih dari 1,5°C, yang akan mengancam kehidupan

¹⁸ Robert Hood, *Global Warming, A Companion to Applied Ethics*, 2007 <<https://doi.org/10.1002/9780470996621.ch50>>.

¹⁹ Mats Larsson, *Global Energy Transformation: Four Necessary Steps to Make Clean Energy the next Success Story*, *Global Energy Transformation: Four Necessary Steps to Make Clean Energy the Next Success Story*, 2009 <<https://doi.org/10.1057/9780230244092>>.

²⁰ Agung Yudha Wibowo, *Strategi Pengembangan Energi Baru Terbarukan Dalam Rangka Ketahanan Energi*, 2023.

manusia di Bumi, transisi segera dari energi fosil ke energi terbarukan harus dilakukan. Dari total emisi gas rumah kaca di negara ini, sektor yang menggunakan energi adalah yang paling banyak menyumbang emisi CO₂, dengan peningkatan sebesar 18% dari tahun 2012 hingga 2017²¹. Peningkatan ini disebabkan oleh peningkatan emisi dari pembangkit listrik, industri, dan transportasi.

Sejak revolusi industri, pembangunan negara di seluruh dunia menggunakan energi fosil sebagai bahan bakar. Namun, eksploitasi dan pemanfaatan energi fosil memiliki konsekuensi negatif bagi lingkungan secara global dan lokal, sehingga secara langsung maupun tidak, energi fosil bisa menimbulkan masalah sosial. Mulai dari proses eksploitasi dan penambangan di hulu hingga perubahan ke pembangkitan listrik hingga pemanfaatan oleh konsumen, semuanya memiliki efek. Sumber daya energi fosil, seperti batubara, minyak bumi, dan gas bumi, tersimpan di dalam bumi dan membutuhkan proses penambangan untuk diakui. Pertambangan terbuka, membutuhkan lahan yang sangat besar²².

Karena proses endapan dan penguraian makhluk hidup yang memakan waktu jutaan bahkan ratusan juta tahun, energi fosil ini tidak dapat diperbarui dalam waktu singkat. 82%, 49%, dan 33% cadangan batubara, gas, dan minyak dunia harus dibiarkan di dalam bumi dan tidak dieksploitasi untuk mencegah kenaikan suhu global lebih dari 2°C²³. Untuk mencapai target 1,5°C, eksploitasi energi fosil harus lebih ditekan dan tidak dimanfaatkan. Selain mengubah sistem energi ke arah energi terbarukan, transisi energi juga memungkinkan keadilan sosial untuk semua, bukan hanya untuk kelompok atau golongan tertentu yang menguntungkan. Pada 2019, 759 juta orang di seluruh

²¹ Jawoto Sih Setyono, Fadjar Hari Mardiansjah, and Mega Febrina Kusumo Astuti, "Potensi Pengembangan Energi Baru Dan Energi Terbarukan Di Kota Semarang", *Jurnal Riptek*, 13.2 (2019), 177–86 <<http://ripteck.semarangkota.go.id>>.

²² Nia Febrianti, Firilia Filiana, and Primadina Hasanah, "Potential of Renewable Energy Resources from Biomass Derived by Natural Resources In Balikpapan", *Jurnal Presipitasi : Media Komunikasi Dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, 17.3 (2020), 316–23. <https://doi.org/10.14710/presipitasi.v17i3.316-323>.

²³ Tim Sekretaris Jenderal Dewan Energi Nasional, *Indonesia Energy Outlook 2019* (Jakarta: Tim Sekretaris Jenderal Dewan Energi Nasional, 2019).

dunia masih hidup tanpa listrik dan 2,6 juta orang tanpa energi bersih untuk memasak. Dalam era yang semakin maju, akses energi adalah salah satu cara untuk mengukur kesejahteraan seseorang. Energi tidak hanya diperlukan, tetapi juga jaminan kualitas dan keandalan²⁴.

Peralihan dari penggunaan energi fosil yang kotor dan memiliki efek negatif terhadap lingkungan ke penggunaan energi terbarukan yang bersih dan tidak memiliki efek negatif terhadap lingkungan dikenal sebagai transisi energi. untuk menghindari kerusakan lingkungan di tingkat lokal dan emisi karbon yang menyebabkan pemanasan global dan perubahan iklim. Perlu diingat bahwa diskusi tentang kesiapan Indonesia untuk transisi energi tidak berlangsung lama. Sebenarnya, Indonesia sangat rentan terhadap krisis iklim, dan ketergantungannya pada energi fosil saat ini meningkatkan risiko kerusakan lingkungan²⁵. Untuk mencapai pembangunan nasional yang adil dan berkelanjutan, energi harus dialihkan ke arah energi terbarukan.

B. Tafsir Ilmi

1. Definisi dan Corak

Terdapat banyak corak yang berbeda dalam penafsiran. Karena kitab tafsir adalah tulisan manusia yang bersifat relatif, cenderung berbeda. Saat ini gaya yang berkembang dilakukan oleh para mufassir adalah tafsir ilmi atau lebih dikenal dengan pendekatan ilmiah²⁶. Secara etimologis, tafsir ilmi terdiri dari dua maṣḍar. *Tafsîrun* dan *al-Ilmi*. Istilah tafsir berasal dari kata *fassara-yufassiru-tafsîron* yang berarti penjelasan. maṣḍar tafsîrun juga dapat diartikan menjelaskan atau memperjelas.

²⁴ Noviana Bayu Alnavis and others, "Energi Listrik Berkelanjutan: Potensi Dan Tantangan Penyediaan Energi Listrik Di Indonesia", *Journal of Innovation Materials, Energy, and Sustainable Engineering*, 1.2 (2024), 119–39 <<https://doi.org/10.61511/jimese.v1i2.2024.544>>.

²⁵ Nicolaus Noywuli, Sekolah Tinggi, and Pertanian Flores Bajawa, 'Kajian Energi Terbarukan Dan Potensi Di Kabupaten Ngada Untuk Pembangunan Berkelanjutan', *Jurnal Pertanian Unggul*, 3.1 (2024), 1–15.

²⁶ Mamluatun Nafisah, 'Tafsir Ilmi: Sejarah, Paradigma Dan Dinamika Tafsir', *Al-Fanar: Jurnal Ilmu Al-Qur'an Dan Tafsir*, 6.2 (2023), 63–80 <<https://ejurnal.iiq.ac.id/index.php/alfanar>>.

Ilmu dalam Al-Qur'an yang berkaitan dengan pemahaman maknanya dan bukti-bukti yang didasarkan pada kemampuan manusia merupakan penjelasan mengenai tafsir Interpretasi ilmiah Al-Qur'an menurut Yusuf Qardawi adalah interpretasi yang dibuat dengan menggunakan alat-alat ilmiah dan arti²⁷, hal inilah yang digunakan para mufassir untuk menemukan ungkapan. Dan menjelaskan bagaimana kandungan ayat Al-Qur'an mempengaruhi teori-teori ilmiah atau penemuan ilmiah, dan mencoba menyelidiki berbagai pemikiran ilmiah dan filosofis. Singkatnya, tafsir ilmiah digunakan untuk menafsirkan ayat-ayat Al-Qur'an mengenai ayat-ayat kauniyyah, yang merupakan kalimat yang berkaitan dengan peristiwa dan fenomena alam²⁸.

Para mufassir juga menambahkan teori mereka tentang ilmu pengetahuan (sains) ke dalam penafsiran ayat-ayat tersebut dan berusaha untuk membuka tabir betapa ajaibnya Al-Qur'an dari sudut pandang ilmiah. Ada dua cara untuk menafsirkan ayat-ayat kauniyyah dalam Al-Qur'an, dengan mengambil pendekatan teori atau temuan ilmiah untuk memahami kalimat-kalimat kauniyyah²⁹. Serta melibatkan hubungan antara ayat-ayat kauniyyah dan temuan *science* sehingga kandungan Al Quran dapat dijadikan sebagai pemahaman dan ilmu pengetahuan yang lebih baik.

Mufassir menggunakan istilah “*ayat kauniyya*” sebagai acuan dalam menyebut ayat-ayat Al-Qur'an yang membahas alam semesta, termasuk langit, bumi, hewan, tumbuhan, dan manusia. Alam dalam bahasa Quran disebut sebagai *Kauniyyah* yang mencakup langit, bumi, dan semua yang ada di antaranya. Mufassir menggunakan

²⁷ Tesa Fitria Mawarti, 'Tafsir Saintifik', *Jurnal Tafsere*, 10.1 (2022), 10–29 <<https://doi.org/10.24252/jt.v10i1.35547>>.

²⁸ Muhammad Yoga Firdaus Hana Salsabila, Farhan Muhammad, Eni Zulaiha, 'Eksplorasi Tafsir Ilmi : Sebuah Corak Penafsiran Al-Qur'an Berbasis Sains', *Reslaj: Religion Education Social Laa Roiba Journal*, 5.6 (2023), 6–7 <<https://doi.org/10.47476/reslaj.v5i6.2595>>.

²⁹ Abdul Mustaqim, 'Kontroversi Tentang Corak Tafsir Ilmi', *Jurnal Studi Ilmu-Ilmu Al-Qur'an Dan Hadis*, 7.1 (2020), 23–43.

istilah lain untuk menyebut ayat-ayat kauniyyah, seperti yang dilakukan Tantawi Jauhari, yang menyebutnya ayat *al-Ulûm*³⁰.

Gaya penafsiran ilmiah bersifat interpretatif masuk dalam kategori metode tahlili atau penafsiran analitis. Oleh karena itu, penafsiran ini tidak lengkap karena hanya menafsirkan sebagian ayat tersebut dan tidak memperhitungkan hubungan antara ayat sebelumnya dan sesudahnya. Sifat negatif gaya penafsiran ilmiah cenderung mengarah pada pemaksaan ayat-ayat dan pada akhirnya dapat menimbulkan keraguan terhadap ayat-ayat Al-Qur'an.³¹ Seorang mufassir kerap kali melakukan kesalahan dalam gaya penafsiran ilmiah manakala mereka mengetahui sebuah teori ilmiah.

Pada dasarnya gaya tafsir ilmi merupakan upaya mengkaji ayat-ayat Al-Quran, khususnya ayat Qawniyya, dengan menggunakan metode dan pendekatan yang berbeda-beda. Tujuan penafsiran ini adalah untuk mengembangkan teori-teori ilmiah baru. Karena ilmu pengetahuan modern baru muncul saat ini, maka penafsiran tersebut tidak boleh diartikan sebagai mendukung penemuan-penemuan ilmiah yang sudah ada seperti yang terdapat dalam Al-Qur'an. Gaya penafsiran ilmiah berasumsi bahwa Al-Qur'an mengandung berbagai jenis ilmu, termasuk ilmu dan kesadaran yang belum digali, dan ilmu yang telah ditemukan dan digunakan.³²

Gaya Tafsir Ilmi mengambil pendekatan ilmiah dalam menafsirkan ayat-ayat Al-Qur'an dan menggunakan teori-teori ilmiah untuk mendalami isi Al-Qur'an ayat Kauniya (alami) ditafsirkan dalam pola penjelasan ini. Yusuf Qardawi berbicara lebih umum tentang bidang ilmu pengetahuan modern. Tafsir Ilmi membahas secara rinci

³⁰Taufiq Basrah, 'Eksistensi Tafsir Ilmi', *Alqalam*, 11.59 (2020), 10 <<https://doi.org/10.32678/alqalam.v11i59.625>>.

³¹ Ahmad Shofiyuddin Ichsan, 'EKSISTENSI ASBABUN NUZUL DAN TAFSIR ILMI DALAM AL-QUR'AN', *Al-Aulad: Journal of Islamic Primary Education*, 3.1 (2020), 28–37 <<https://doi.org/10.15575/al-aulad.v3i1.5955>>.

³² Sulaiman, 'Tafsir Ilmi Dalam Perspektif Al-Qur'an', *Jurnal Ilmu Al-Qur'an Dan Hadis*, 2.2 (2019), 1–12 <<https://doi.org/2615-2563>>.

istilah-istilah akademis yang terdapat dalam Al-Qur'an dan berupaya mengekstraksi berbagai ilmu dan pemikiran filosofis dari Al-Qur'an,

Untuk memahami gaya penafsiran ilmiah secara lebih tepat, diperlukan beberapa hal yaitu penafsiran yang didukung oleh penelitian dan penemuan ilmiah, penemuan ilustrasi dan simbol baru dari sesuatu yang disebutkan. Kemudian menggunakan teori ilmiah untuk menghubungkan ayat dengan tema atau pembahasan yang relevan dan yang terakhir, tafsir yang banyak dipengaruhi oleh hasil penelitian ilmiah. Penemuan ini kemudian digabungkan untuk menentukan bagaimana Al-Qur'an telah menyinggung masalah ini terlebih dahulu dengan mengaitkannya dengan ayat dan teori ilmiah.

Di antara para ahli keilmuan Islam. Dalam kitabnya *Ihya' 'Ulûm al-Dîn*, pada pasal IV, Al-Ghazali adalah yang paling banyak mengadvokasi model tafsir ilmiah secara rasional tanpa menggunakan Naql (Al-Qur'an dan Hadis)³³. Memiliki pengetahuan tentang manusia (fisiologi dan psikologi) diperlukan untuk memahami ayat-ayat yang berkaitan dengan peristiwa manusia. Al-Zarkasyi, Jalâluddin as-Suyûthi, dan al-Marsi merupakan para mufassir ilmi sering mengulangi Maqalah Al-Ghazali ini, hal tersebut memiliki alasan dengan melihat kondisi umat Islam yang penuh dengan keterbelakangan ilmu pengetahuan dan teknologi, Tanthawi Jauhari menggunakan corak tafsir ilmi dalam penyusunannya.

Saintis Muslim seperti Hoodbhoy secara terbuka menolak adanya Tafsir ilmi yang dasarnya bercorak sains Islam secara keseluruhan, dan Mehdi Golshani, yang setuju dengan sains Islam, menentang corak tafsir ilmi yang pada akhirnya dikenal sebagai Bucaillisme oleh Sardar atau lebih dikenal sebagai sains Islam. Menurut

³³ Nur Hamiyatun, 'Pemikiran Tafsir Ilmi Karya Ahmad Baiquni', *Al-Ibrah*, 3.1 (2021), 29–41.

Hoodbhoy, karena sains Islam hanyalah evolusi dari model Bucaillis, tidak mungkin disebut sains Islam³⁴.

Metode Bucaille masih diperdebatkan karena pada dasarnya metode ini cenderung mekanis dan tidak kreatif. Menurutny, upaya ini tidak hanya menunggu hasil penelitian orang lain. Teori ilmiah digunakan untuk mendukung dan memperkuat isi Al-Qur'an daripada mempersoalkannya sehingga memancing keraguan orang yang menelaahnya. Pembahasan itu bertujuan untuk mendorong umat Islam untuk bangkit dalam ilmu pengetahuan, meningkatkan pemahaman mereka tentang keagungan Allah, dan memanfaatkan alam raya dengan lebih baik. Al-Qur'an adalah kitab moral, bukan kitab ilmu pengetahuan. Selain itu, yang lebih penting bukan isi ilmiah Al-Qur'an, tetapi dorongan untuk belajar melalui berbagai ungkapan, baik sebagai perintah, dorongan, atau hambatan. Oleh karena itu, ketika penjelasan yang digunakan terbukti salah secara ilmiah, teori yang digunakan tidak akan mencemari kemurnian dan kebenaran Al-Qur'an.

Pada hakikatnya kritikan mengacu pada metode penafsiran ilmiah yang perlu diperhatikan lebih hati-hati agar Al-Qur'an tetap dapat memenuhi tujuan awalnya yaitu memberikan petunjuk kepada manusia. Kritikan ini ditujukan pada ilmu pengetahuan Islam, yaitu kajian ilmiah terhadap ayat Al Quran. Ilmu ini dianggap tidak proporsional karena bertujuan untuk mengilmiahasikan segala sesuatu yang berada di luar cakupan ilmu pengetahuan atau tidak memerlukan pendekatan ilmiah. Oleh karena itu, kritik tersebut tidak sepenuhnya benar, karena penafsiran ilmiahnya tidak sepenuhnya berbeda. Selain itu, penafsiran ilmiah dan turunannya yang dianggap benar oleh ilmu pengetahuan Islam tidak sepenuhnya benar karena terdapat beberapa variasi.

³⁴ Aisyah Afifah and Lilik Nurhidayah, 'Tafsir 'Ilmi Dalam Perspektif Ulama Klasik Dan Kontemporer', *Izzatuna: Jurnal Ilmu Al-Qur'an Dan Tafsir*, 4.1 (2023), 1–7 <<https://doi.org/10.62109/ijiat.v4i1.33>>.

2. Metode Analisis Penafsiran

Dari sudut pandang ilmiah, Al-Qur'an dianggap sebagai buku panduan yang memberikan petunjuk kepada manusia tentang bagaimana menjadi bahagia baik di kehidupan ini maupun di akhirat. Al-Qur'an mendorong setiap orang untuk menggunakan pikirannya dan memperluas pengetahuannya sebanyak mungkin, dan dimaksudkan sebagai alat untuk mempercayai penemuan-penemuan baru di alam semesta. Teori-teori ilmiah tidak hanya dikaitkan dengan Al-Quran, namun bukti-bukti juga dapat ditemukan dalam Al-Quran untuk mendukung atau membantah teori-teori tersebut³⁵.

Kehidupan manusia saat ini hanya dapat diselesaikan melalui pengembangan ilmu pengetahuan, dan keberhasilannya bergantung pada ilmu pengetahuan. Cendekiawan dan peneliti Muslim yang bekerja di bidang pendidikan perlu memperoleh pengetahuan ilmiah yang lengkap dan terkini. Al-Qur'an memerintahkan kita untuk mempelajari struktur dan rencana penciptaan, keajaiban alam, serta sebab dan akibat dari semua yang ada. Artinya, segala manifestasi kuasa Ilahi ada di luar dan di dalam. Dari sudut pandang metode analisis interpretatif ilmiah, pokok bahasannya mencakup bagian-bagian yang berkaitan dengan sains dan ilmu pengetahuan alam. Dengan kata lain, bagaimana para mufasir dan ulama modern menganalisis teks Al-Qur'an, termasuk secara semantik. Para ulama Alquran biasanya menggunakan metode ini untuk menerapkan gaya penafsiran ilmiah, diantaranya:

a) Metode Semantik

Teori makna yang berkaitan dengan hubungan antara perbedaan bahasa dan kontribusi simbol dan proses mental terhadap aktivitas komunikatif disebut semantik. Subbidang makna linguistik ini terdiri dari berbagai bentuk simbolik yang muncul dalam ekspresi dan dianggap sebagai domain makna. Kajian semantik dibagi menjadi

³⁵ Rizki Firmansyah, 'Metodologi Tafsir Ilmi: Studi Perbandingan Tafsir Sains Thantawi Jauhari Dan Zaghlul an-Najjar', *Jurnal Dirosah Islamiyah*, 3.1 (2021), 95 <<https://doi.org/10.17467/jdi.v3i2.314>>.

dua bagian menurut sistem bahasanya. Bagian pertama adalah semantik leksikal, yang meliputi semantik referensial dan non-referensial. Dalam semantik referensial, setiap kata diberi posisi. Misalnya, kata “hujan” dianggap sebagai berkah bagi petani yang menunggu penjual es krim dan menimbulkan masalah. Artinya, makna konotatif disebabkan oleh emosi dan nilai-nilai yang terkait dengannya, dan makna konotatif adalah makna yang bersifat duniawi, objektif, dan tidak bercampur dengan emosi tertentu.

Bagian kedua hubungannya dengan tata bahasa seperti sintaksis dan morfologi. Morfologi, yang dalam bahasa Arab disebut ilmu sharaf, adalah bidang yang mempelajari struktur internal kata dan menganalisis hubungan sintagmatik dan paradigmatis dalam pembentukan kata. Sementara makna sintaksis adalah studi ilmu al-nahwu, yaitu makna hubungan gramatikal di luar kata dalam satuan yang disebut kalimat, makna morfologis menganalisis struktur, bentuk, dan klasifikasi kata yang berkaitan dengan pembahasan ilmu sharf. Al-jumlah khabariyyah adalah kalimat yang harus dilakukan atau berita, dan al-jumlah al-inshaiyyah adalah kalimat yang tidak harus dilakukan.

b) Metode Tematik

Surat itu adalah satu kesatuan yang utuh di mana akhir dan awal berhubungan dan sebaliknya ungkapan ini berasal dari pencipta metode tafsir maudhu'i yakni Imam Abu Ishaq Ibrahim bin Musa asy-Syathiby. Namun, ayat-ayat itu tampaknya berbicara tentang sesuatu yang terlalu berbeda, pada pandangan pertama. Menafsirkan surah al-Mu'minūn menunjukkan maksudnya. *Pertama*, Mahmud Syaltut menggunakan metode tafsir maudhu'i dalam kitabnya, Tafsir Al-Qur'an al-Karim; *al-Ajza al-'Asyarah al-Ula*. Dia membahas suatu surat atau sebagian darinya dengan menjelaskan tujuan umum dan khusus serta petunjuknya. Ketika sebuah surat berbicara tentang sebuah cerita, fokusnya adalah pada pelajaran, hikmah, dan petunjuk yang dapat diambil dari kisah tersebut.

Hukum tafsir *maudu'i* penafsirannya didasarkan pada permasalahan yang dipecahkan oleh suatu ayat atau ayat-ayat al-Qur'an. 1) Mufasir mengajukan berbagai pertanyaan tentang kehidupan manusia guna memahami wahyu dalam konteks kesatuan pandangan tentang alam dan kehidupan. Dalam menafsirkan karya-karyanya, mereka tidak mengandalkan teks Al-Quran sebagai dasar penafsiran. Mari kita mulai dengan faktanya. Baik itu pendidikan, budaya, ekonomi, masyarakat, kamar bersih, ilmu pengetahuan, atau realitas lainnya. Selain itu, Mufasir mengumpulkan ide-ide untuk digunakan saat menulis soal dan jawaban Al-Quran. Oleh karena itu, pendekatan tematik ini selalu relevan dengan pengalaman manusia, karena pendekatan interpretatif ini bertujuan untuk menemukan Islam melalui garis-garis penting Al-Qur'an.

Untuk bentuk kedua dari corak tafsir ini, Abdul Al-Hayy Al-Farmawi menciptakan cara penafsiran tematik (*maudhu'i*) yang cukup terkenal. Metode ini mencakup langkah-langkah, pertama memilih persoalan yang hendak dibahas, mengumpulkan bukti firman Allah yang membahas persoalan tersebut, kemudian meneliti periode turunnya, menyusun ayat sesuai dengan urutan turunnya ayat, disertai dengan *asbâb al-nuz*. Jika memungkinkan, melengkapi tema diskusi dengan mengacu pada hadis Nabi Muhammad Saw untuk memperjelas topik.

c) *Metode Hermeneutika*

Dalam beberapa tahun terakhir, hermeneutika, yang berarti interpretasi, telah menjadi semakin penting. Meskipun konsep hermeneutik termasuk ide-ide kontemporer dalam upaya untuk mengkontekstualisasi Al-Qur'an, konsep-konsep ini biasanya digunakan dalam bidang tafsir Al-Qur'an klasik, banyak penelitian yang sudah menggunakan hermeneutika karena studi ilmu pengetahuan juga diperlukan untuk memahami kitab suci.

3. Dinamika Historis

Tafsir ilmi ini sudah ada sejak lama, tetapi baru-baru ini mendapatkan perhatian yang lebih besar. Oleh karena itu, salah satu ulama klasik yang menentang

gagasan bahwa Al-Qur'an memuat semua jenis ilmu pengetahuan. Menurutnya, argumen tersebut dianggap melampaui batas karena Al-Qur'an dianggap sebagai buku yang mengandung semua pengetahuan dari masa lalu dan masa depan³⁶. Karena tafsir Ilmi memiliki makna sendiri, terutama dalam proses memahami Al-Qur'an, ia tidak sepenuhnya dapat diterima. Pada dasarnya, kritik muncul sebagai akibat dari fakta bahwa beberapa elemen tidak sesuai dengan pola tafsir ilmi. Di antaranya, secara teologis, Al-Qur'an mengandung semua jenis ilmu pengetahuan saat ditulis. Meskipun Allah pasti tahu segalanya, Al-Qur'an tidak selalu memuat penjelasan ilmiah. Ayat-ayat Al-Qur'an sering mengandung isyarat tentang ilmu pengetahuan daripada penjelasan ilmiah yang mendalam. Dengan demikian, isyarat ilmiah Al-Qur'an untuk kepentingan teologis bukan hanya semata-mata untuk tujuan ilmiah, tetapi lebih ditujukan untuk mendorong orang untuk memahami realitas dan memperkuat iman mereka pada kekuasaan Allah³⁷.

Karena jika teori ilmiah diubah di kemudian hari seharusnya dimaksudkan, serta bagaimana konteksnya dalam Al-Qur'an. Kadang-kadang ayat yang sebenarnya tidak bertujuan untuk membahas sesuatu ditarik ke bidang ilmu pengetahuan. Dalam kisah eksodus Bani Israil dari Mesir, contohnya, isyarat teknologi pengeboran digunakan untuk membawa tongkat Nabi Musa yang diperintahkan untuk memukul batu untuk memancarkan air. Mereka yang menentang metode tafsir ilmi akan melihat ayat Al-Qur'an dengan cara yang tidak proporsional. Al-Syatibi mengatakan bahwa Al-Qur'an adalah kitab yang memberikan petunjuk tentang cara hidup yang baik, serta keimanan yang kuat tentang al quran akan senantiasa bisa menjadikan acuan manusia.

³⁶ Ghazi Mubarak and Hasfifin, 'Sikap Sayyid Qutb Terhadap Tafsir 'Ilmi', *Maghza*, 6.2 (2021), 2021 <<https://doi.org/10.24090/maghza.v6i2.4569>>.

³⁷ Udi Yulianto, 'Al- Tafsir Al-' Ilmi Antara Pengakuan Dan Penolakan', *Jurnal Khatulistiwa – Journal Of Islamic Studies*, 1.1 (2011), 34–43.

Pendekatan penafsiran ini mendapatkan kritikan dari Muhammad Husain al-Zahabi³⁸. Menurutnya orang Arab sendiri tak mengerti, maka yang aneh bukan pada bahasanya, tapi dalam komunikasinya. Kedua, aspek sastra. Misalnya Balaghah dianggap *mutabaqât al-kalâm li muqtada al-lâl*, artinya ungkapan tersebut harus sesuai dengan situasi. Oleh karena itu, jika suatu kata atau ungkapan dalam Al-Qur'an tidak dipahami oleh pokok pembicaraan, tetapi hanya melalui teori ilmiah setelah beberapa tahun, maka dianggap *ghayr balâgh*, atau tidak memiliki aspek balaghah dan tidak tersampaikan dengan situasi masyarakat.

Menurut keyakinan umat Islam, Al-Qur'an adalah kitab suci yang mengandung kebenaran. Karena Al-Qur'an adalah wahyu Allah, maka tidak ada kesalahan sedikit pun di dalamnya. Namun Al-Quran tidak selalu stabil dan jika ditafsirkan berdasarkan teori-teori ilmiah yang dapat berubah dan berkembang karena kesalahan yang dilakukan ilmuwan lain. Hal ini secara teologis tidak benar karena Al-Qur'an tidak mempunyai kesalahan sebelum dan sesudahnya. Amîn al-Khûlî menyokong kritik kontemporer terhadap metode tafsir ilmi dengan menyatakan bahwa metode ini memiliki kelemahan logika bahwa Al-Qur'an tidak dapat mencakup segala sesuatu yang telah dikembangkan selama abad ke-20, terutama semua pengetahuan yang berkembang tanpa batas.

Syekh Al-Azhar Mahmoud Shaltut dari Mesir berpendapat bahwa pemahaman gaya penafsiran ilmiah ini sejak awal salah. Menurutnya, Alquran diturunkan bukan untuk memperkuat teori ilmiah. Menurutnya, penafsiran al-Qur'an berdasarkan ilmu pengetahuan melemahkan penafsirannya dalam penelitian ilmiah, sehingga mengingkari mukjizat al-Qur'an itu sendiri. Mahmood juga berpendapat bahwa ilmu pengetahuan dan sains masih merupakan bidang yang tidak stabil dan dapat berubah di masa depan.

³⁸ Mutma'innah, 'Plus Minus Tafsir Ilmi', *Indonesian Journal of Education Research and Technology (IJERT)*, 2.1 (2022), 1–11 <<https://doi.org/2775-0698>>.

Ayat Al quran mencoba melegitimasi teori ilmu pengetahuan menurut Abdul Mustaqim³⁹, maka jika teori-teori tersebut dikritik oleh teori yang lebih baru, maka ayat yang membahas teori tersebut juga akan runtuh, bahkan jika teori ilmu pengetahuan yang baru dapat mematahkan kebenaran ayat tersebut. Dengan demikian, penafsiran yang menggunakan corak ilmi hanya diperlukan untuk melegitimasi teori-teori ilmu pengetahuan yang bersifat relatif. Mereka yang menentang tafsir Al-Qur'an berpendapat bahwa penafsiran dengan corak ilmiah tidak mungkin menjembatani ayat-ayatnya dengan teori ilmiah. Mereka berpendapat bahwa tafsir harus didasarkan pada pemaknaan ayat-ayatnya terlebih dahulu daripada menggunakan ilmu pengetahuan yang tidak konsisten.

Terlepas dari banyaknya dinamika yang dimunculkan melalui tafsir ilmi ini, kebermanfaatan yang ada dibaliknya memiliki kontribusi yang besar dalam dunia keilmuan. Namun al-Najjar merangkum karyanya dalam 66 surat dan 176 ayat. Ayat-ayat inilah yang kemudian dijadikan tema utama kajiannya. Sementara itu, ayat Kauniya lain yang bertema serupa juga masuk dalam pembahasan 176 ayat tersebut. Karya penafsiran ini pada hakikatnya adalah model penafsiran maudui (tematik). Dalam proses penafsirannya, al-Najjar menjelaskan puisi-puisi Kauniyah pilihan secara tariri (komprehensif) sesuai urutan tartib Mushafi. Sebelum menafsirkan setiap ayatnya, al-Najjar terlebih dahulu memberikan kata pengantar berupa penjelasan tentang penelitian ilmi tafsir, meliputi pengertian dan jenis-jenis ijaz dalam al-Qur'an, serta sejarah hukum ilmi tafsir, makna Ilmi Tafsir, dan berbagai hal yang melatarbelakangi pendekatan ilmiahnya terhadap tafsir Alquran.

4. Pandangan Mufasssir

Pendapat para ahli tafsir modern lebih moderat mengenai perkembangan ilmu pengetahuan yang selaras (berkorelasi dengan) teks Al-Qur'an, termasuk karya Syekh Islam Muhammad Mustafa al-Marragi, sesuai dengan keberadaan ilmu pengetahuan.

³⁹ Harun Yahya, *Al-Qur'an Dan Sains* (Bandung: Dzikra, 2004).

gaya interpretatif. Beliau dari Al-Azhar mengatakan dalam kata pengantar buku *Abd al-Aziz Ismail, Al-Islam wa al-Tibb al-Hadits* bahwa Al-Qur'an memuat semua pengetahuan secara keseluruhan, seperti dalam kata-katanya yang terkenal kitab suci yang tertulis di dalam Alkitab. Namun sebenarnya Al-Qur'an memuat kaidah-kaidah dasar umum yang ilmunya sangat penting bagi setiap orang untuk mencapai kesempurnaan jiwa dan raga.⁴⁰ Namun perlu diingat bahwa Mufasir tidak diperbolehkan menghilangkan ayat-ayat Al-Qur'an dan menggunakan ayat-ayat tersebut untuk menjelaskan kebenaran ilmiah untuk menafsirkan Al-Qur'an. Namun jika ada keterkaitan yang jelas antara ilmu ayat Alquran dengan ilmu pengetahuan yang ada, maka penafsiran Alquran dapat dilakukan dengan bantuan ilmu tersebut.

Kemudian dalam *Al-Tafsîr al-'Ilmiy fî al-Mizân*, karya Ahmad Umar Abu Hajar. Setelah menjelaskan perbedaan pendapat. Selain itu, dia menyatakan bahwa karena alam merupakan bagian dari ciptaan Allah, ayat-ayat Al-Qur'an pasti tidak bertentangan dengan ilmu pengetahuan. Salah satu mufassir Iran yang moderat dari mazhab Syiah Imamiyah Ayatullah Makarem al-Syirazi menanggapi fakta bahwa ada pola tafsir ilmi. Dalam kitabnya *Tafsir al-Amtsâl*, ia mengungkapkan kemukjizatan Al-Qur'an dari sudut pandang keilmuannya dengan menggunakan beberapa corak tafsir ilmi.

Salah satu mufasir moderat, Ayatullah Jafar Suhani, menanggapi gaya penafsiran ilmiah. Menurutnya, ilmu ini lahir dari kekuatan pikiran filosofis, pembelajaran manusia dan pemahaman mufassil serta membuka pikiran manusia untuk memahami ayat-ayat Alquran dengan cara yang belum pernah terjadi sebelumnya. Namun, ia tidak bermaksud menggunakan ilmu pengetahuan modern untuk menafsirkan ayat-ayat Al-Quran yang kebenarannya belum dapat dipastikan dan

⁴⁰ Nur Hamiyetun, 'Pemikiran Tafsir Ilmi Karya Ahmad Baiquni', *At-Tuhfah*, 7.2 (2018), 69–80 <<https://doi.org/10.36840/jurnalstudikeislaman.v7i2.146>>.

menyelaraskannya dengan Al-Quran. Sebab penafsiran semacam ini murni penafsiran pendapat dan jelas dilarang serta tidak sejalan dengan agama.

5. Contoh Penafsiran

Ilmu pengetahuan dari berbagai disiplin ditunjukkan sebagai salah satu bukti kebenaran Al-Qur'an. Misalnya seperti proses fotosintesis mengubah radiasi matahari menjadi energi kimia, yang dihasilkan oleh klorofil, bahan hijau daun⁴¹. Sebenarnya, istilah *al-syajar al-akhḍhar* dalam al-Qur'an yang berarti pohon hijau, lebih tepat daripada istilah klorofil, yang berarti daun hijau. Selain daun, zat ini ada di seluruh pohon. Cabang dan ranting berwarna hijau. Sebagaimana dijelaskan dalam QS. Yasin ayat 80 yang berbunyi.

الَّذِي جَعَلَ لَكُم مِّنَ الشَّجَرِ الْأَخْضَرِ نَارًا فَإِذَا أَنْتُمْ مِّنْهُ تُوقِدُونَ⁴²

Artinya : *"(Dialah) yang menjadikan api untukmu dari kayu yang hijau. Kemudian, seketika itu kamu menyalakan (api) darinya."* (Yâsîn : 80)

Ayat ini mengisyaratkan bahwa pohon merupakan sumber energi bagi insan, namun ilmu pengetahuan modernisasi menyatakan bahwa minyak yang diambil dari bumi berasal dari tanaman yang terkubur dan dihilangkan oleh tekanan tanah, mereka menemukan bahwa itu telah menjadi minyak cair. Contoh penafsiran lainnya seperti dalam QS. Yunus ayat 5 yang menjelaskan tentang isyarat dalam Al-Qur'an, bulan adalah pantulan dari cahaya matahari, sedangkan matahari adalah planet yang bercahaya. Bunyi nya adalah

⁴¹ Muhammad Rizqi, 'Tafsir 'Ilmi Dalam Kitab Tafsir Al-Sya'râwi', *Jurnal Al-Furqan*, 3.2 (2016), 70–81.

⁴² Kementerian Agama RI, 'QS. Yasin', 2022 <<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/36?from=1&to=83>>.

هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسُ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابِ مَا خَلَقَ

اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ⁴³

Artinya : "Dialah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya. Dialah pula yang menetapkan tempat-tempat orbitnya agar kamu mengetahui bilangan tahun dan perhitungan (waktu) Allah tidak menciptakan demikian itu, kecuali dengan benar. Dia menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada kaum yang mengetahui." (QS Yunus : 5)

Dalam Al-Qur'an matahari digambarkan mulia dan salah satu sifatnya adalah bersinar, dan bulan digambarkan mulia dan menerima cahaya matahari. Karakteristik ini sepenuhnya sesuai dengan pendapat para ahli. Tingginya akurasi Al-Quran diperkirakan disebabkan oleh perbedaan antara cahaya yang menerima sinar matahari dan dipantulkan dari bulan, dan cahaya yang bersinar dari penyalan sendiri cahaya yang dipancarkan matahari. Hal ini disebutkan dalam Al-Quran sekitar 1400 tahun yang lalu, namun orang baru mengetahuinya pada abad ke-19⁴⁴.

⁴³ Kementerian Agama RI, 'QS. Yunus', 2022, p. 1 <<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/10?from=1&to=109>>.

⁴⁴ Nuradila Kunut, 'Penafsiran Tantawi Jauhari', *Al-Mustafid: Journal of Quran and Hadith Studies*, 1.1 (2022), 31–38 <<https://doi.org/10.30984/mustafid.v1i1.469>>.

BAB III

PENAFSIRAN AYAT-AYAT TENTANG ENERGI

A. Klasifikasi *Sustainable Energy*

Perubahan iklim merupakan tantangan penting di era kita yang memiliki dampak besar pada pola cuaca, masyarakat manusia, dan ekosistem Bumi. Masalah utama adalah ketergantungan yang tidak berkelanjutan pada pembangkit listrik berbahan bakar fosil, yang melepaskan gas rumah kaca ke atmosfer¹. Untuk menghindari ancaman eksistensial ini, penggunaan energi berkelanjutan segera menjadi pilihan dan keharusan. Energi berkelanjutan mengurangi polusi udara dan efek kesehatan terkait karena penggunaan bahan bakar fosil, terutama batubara, menyebabkan penyakit pernapasan dan penyakit kardiovaskular. Misalnya, beralih ke tenaga surya atau angin mengurangi emisi gas polutan dan partikel berbahaya dari pembangkit listrik tenaga batubara. Salah satu yang menyebabkan masifnya perubahan iklim juga muncul dari adanya efek gas rumah kaca yang berlebih².

Jenis dari GRK itu sendiri adalah Karbon dioksida (CO₂), uap air (H₂O), dinitrogen oksida (N₂O), metana (CH₄), ozon (O₃) dan gas fluor. Gas rumah kaca bisa terbentuk karena beberapa sebab, ketika hewan dan tumbuhan bernafas, mereka menghasilkan CO₂ sebagai produk dan melepaskannya ke atmosfer.

¹ Rohmat Junarto, 'Mitigasi Perubahan Iklim Dan Dampak Pengelolaan Sumber Daya Agraria: Wawasan Dari Indonesia', *Tunas Agraria*, 6.3 (2023), 237–54 <<https://doi.org/10.31292/jta.v6i3.219>>.

² Silfia Ainurrohman and Sudarti Sudarti, 'Analisis Perubahan Iklim Dan Global Warming Yang Terjadi Sebagai Fase Kritis', *Jurnal Phi Jurnal Pendidikan Fisika Dan Fisika Terapan*, 3.3 (2022), 1 <<https://doi.org/10.22373/p-jpft.v3i3.13359>>.

Keseimbangan antara proses-proses ini membantu mengatur konsentrasi CO₂ di atmosfer.³.

Di sisi lain, letusan gunung berapi melepaskan gas seperti karbon dioksida dan metana ke atmosfer. Selain itu, pelapukan batuan dapat menghasilkan emisi gas rumah kaca (GRK) dan berpartisipasi dalam siklus karbon. Energi berkelanjutan menjadi semakin penting dalam perdebatan global tentang pembangunan berkelanjutan dan perubahan iklim. Ini adalah istilah yang mengacu pada penggunaan sumber daya energi yang dapat diperbarui, tidak habis, dan memiliki dampak minimal terhadap lingkungan⁴. Dalam situasi seperti ini, mencapai akses universal terhadap energi berkelanjutan adalah tujuan yang sangat penting untuk mengurangi emisi karbon selain mendorong pertumbuhan ekonomi, peningkatan kesehatan, dan pembentukan masyarakat yang lebih adil⁵.

Potensi pemanfaatan energi berkelanjutan akan mendorong kita menjadi masyarakat yang lebih bersih dan berkecukupan dalam jangka yang panjang. Perannya dalam menjaga stabilitas global sangat penting, terlebih di era modern sekarang kita tidak bisa hidup tanpa kehadiran listrik yang bersumber dari berbagai macam energi yang salah satunya dari energi fosil, apalagi sumber bahan bakar minyak juga berasal dari energi yang hampir habis. Maka dari itu, dengan adanya gagasan energi berkelanjutan ini mampu memberikan kontribusi yang besar bagi siklus global⁶.

Perubahan iklim kerap kali terjadi ketika terdapat keterkaitan dengan Emisi gas rumah kaca yang sebagian besar disebabkan oleh penggunaan energi dari bahan bakar

³ Handrix Chris Haryanto and Sowanya Ardi Prahara, 'Perubahan Iklim, Siapa Yang Bertanggung Jawab?', *Insight: Jurnal Ilmiah Psikologi*, 21.2 (2019), 50 <<https://doi.org/10.26486/psikologi.v21i2.811>>.

⁴ BMKG, 'Gas Rumah Kaca', *Buletin Gas Rumah Kaca*, 2.3 (2022), 1–11 <[https://iklim.bmkg.go.id/bmkgadmin/storage/buletin/Buletin Gas Rumah Kaca Vol 2 No 2_BMKG.pdf](https://iklim.bmkg.go.id/bmkgadmin/storage/buletin/Buletin%20Gas%20Rumah%20Kaca%20Vol%202%20No%202_BMKG.pdf)>.

⁵ Soedjadi Keman, 'Perubahan Iklim Global, Kesehatan Manusia Dan Pembangunan Berkelanjutan', *Jurnal Kesehatan Lingkungan Unair*, 3.2 (2007), 195–204.

⁶ Allen Perry, 'Book Review: Climate Change: Causes, Effects, and Solutions', *The Holocene*, 14.6 (2004), 954–954 <<https://doi.org/10.1177/095968360401400620>>.

fosil, seperti minyak dan batubara. Gagasan energi berkelanjutan yang masuk dalam unsur energi terbarukan seperti tenaga surya, angin, dan air memiliki kemampuan untuk mengurangi emisi karbon secara substansial. Dengan beralih ke energi berkelanjutan, kita dapat menahan laju pemanasan global dan mengurangi risiko bencana iklim seperti banjir, kekeringan, dan badai yang semakin meningkat⁷.

Di Indonesia, ada berbagai jenis energi berkelanjutan, termasuk energi surya, angin, panas bumi, bioenergi, dan energi laut. Energi surya memiliki potensi terbesar sebesar 3.295 GW, tetapi hanya dimanfaatkan 0,27 GW. Bioenergi memiliki potensi sebesar 57 GW, tetapi hanya dimanfaatkan 3,09 GW. Energi laut atau samudera masih belum dimanfaatkan sama sekali, meskipun potensinya sebesar 24 GW.⁸ Indonesia harus segera beralih ke energi yang dapat menggantikan bahan bakar fosil untuk mengurangi ketergantungannya pada bahan bakar fosil⁹.

Kebijakan energi global saat ini menuntut untuk segera beralih ke energi baru dan terbarukan, untuk secara bertahap mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil. Untuk menghadapi dinamika energi global yang semakin kompleks, pengembangan energi berkelanjutan bukan sekadar pilihan. Indonesia memiliki potensi besar untuk menjadi pemimpin transformasi energi global dengan dukungan penuh masyarakat, kesadaran yang terus meningkat, dan kebijakan pemerintah yang progresif. Indonesia dapat mencapai tujuan untuk meningkatkan keberlanjutan dan lingkungan melalui kerja sama¹⁰.

⁷ National Environment Commission Royal Government of Bhutan, *Climate Change: Climate Change Consequences*, European Commission (National Environment Commission, 2020) <<https://guidance.cdp.net/es/guidance?cid=13&ctype=theme&idtype=ThemeID&incchild=1µsite=0&otype=Guidance&page=1&tags=TAG-646%2CTAG-605%2CTAG-600>>.

⁸ Robi Royana, *Panduan Kelestarian Ekosistem Untuk Pemanfaatan Panas Bumi* (Jakarta: WWF Indonesia, 2013).

⁹ Kiki Apriliyanti and Darlin Rizki, 'Kebijakan Energi Terbarukan: Studi Kasus Indonesia Dan Norwegia Dalam Pengelolaan Sumber Energi Berkelanjutan', *Jurnal Ilmu Pemerintahan Widya Praja*, 49.2 (2023), 186–209 <<https://doi.org/10.33701/jipwp.v49i2.36843246>>.

¹⁰ Bernice Van Bronkhorst and Preety Bhandari, *Climate Risk Profile: Indonesia (2021)*, World Bank (Jakarta: World Bank Group, 2021) <www.worldbank.org>.

Sustainable energy atau energi berkelanjutan memiliki beberapa sumber yang mendukung pelaksanaannya. Pada dasarnya, sesuai konsep keberlanjutan sendiri, energi yang digunakan sebagai sumbernya berasal dari alam, atau biasa kita sebut dengan energi hijau maupun energi terbarukan, dalam artian berupa sumber energi yang dapat diperbaharui dan ramah lingkungan. Beberapa diantaranya, ada energi surya, air, angin, panas bumi hingga energi biomassa yang dihasilkan dari bahan organik seperti kayu, tanaman, atau bahan limbah.

1) Energi Surya

Dalam era modern ini, keberlanjutan energi menjadi salah satu isu terpenting yang harus diatasi oleh masyarakat global. Berlebihannya penggunaan bahan bakar fosil telah terbukti dapat menyebabkan peningkatan emisi karbon dan perubahan iklim yang signifikan. Salah satu alternatif yang semakin populer adalah energi surya, dimana energi ini memiliki potensi terbesar dan menjanjikan dibandingkan dengan sumber daya lain. Ini diperoleh dengan mengubah energi panas matahari menjadi sumber daya dengan peralatan khusus. Energi surya juga dianggap sebagai solusi ramah lingkungan untuk mengatasi kebutuhan energi di seluruh dunia¹¹. Energi ini sangat luar biasa karena tidak bersifat polutif dan tidak dapat habis, sedang dikembangkan oleh pemerintah Indonesia. Karena Indonesia adalah negara tropis, potensi energi surya yang sangat besar. Konstanta surya (G_{sc}), yang besarnya sama dengan 1367 W/m, adalah jumlah rata-rata energi radiasi matahari yang sampai di permukaan datar Bumi tiap detik¹².

¹¹ Tomi Alamsyah, Ayong Hiendro, and Zainal Abidin, 'Analisis Potensi Energi Matahari Sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Surya Menggunakan Panel Mono-Crystalline Dan Poly-Crystalline Di Kota Pontianak Dan Sekitarnya', *Jurnal Teknik Elektronika*, 9.2 (2019), 10 <<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.26418/j3eit.v9i2.48425>>.

¹² Shafa Yuniar Yasmin and others, 'Energi Surya Sebagai Solusi Dalam Peningkatan Efisiensi Energi Perspektif SDGs 7 (Sustainable Development Goals 7) 2030 (Studi Kasus Penerapan Panel Surya Mewujudkan Smart And Green Campus Di UNTIRTA)', *Venus: Jurnal Publikasi Rumpun Ilmu Teknik*, 2.2 (2024), 108–18 <<https://doi.org/10.61132/venus.v2i2.252>>.

Irradiansi adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan jumlah keseluruhan kekuatan yang diterima dari sumber radiasi per satuan luas. Jumlah ini berkurang manakala telah melintas di lapisan atmosfer bumi karena efek penyerapan dan hamburan molekul udara, awan, dan partikel lain di udara. Radiasi langsung (*beam radiation*) mencapai permukaan bumi, dan radiasi hamburan (*diffuse radiation*) memantulkan sebagian besar radiasi. Radiasi global (*global radiation*) adalah total radiasi langsung, radiasi hamburan, dan albedo. Albedo adalah koefisien perbandingan antara radiasi yang mencapai permukaan dan radiasi yang dipantulkan¹³. Komponen radiasi sebelumnya harus dipertimbangkan saat membangun sistem pembangkit tenaga ketiga.

Energi surya sekarang menjadi pilihan yang menarik bagi perusahaan utilitas, bahkan yang paling tidak tertarik untuk menggunakan energi terbarukan. Ini karena biaya operasi yang rendah, emisi karbon yang rendah, produksi daya yang efisien, dan banyaknya baterai. Selain sektor utilitas, industri penerbangan juga mulai menggunakan energi surya untuk mengurangi jejak karbonnya. Investasi dalam energi surya terus meningkat, dan negara-negara seperti Tiongkok memimpin dalam pelaksanaan proyek surya skala besar. Berkat investasi dan pengembangan yang telah dilakukan oleh industri tenaga surya selama bertahun-tahun, tenaga surya telah menjadi salah satu sumber energi paling murah dan mudah diakses. Ini seiring dengan inovasi berkelanjutan dalam bidang baterai *lithium-ion*¹⁴.

Energi surya Indonesia berpotensi melebihi 200 GW karena efisiensi teknologi potovoltaic berupa teknologi yang mengubah energi matahari menjadi energi listrik. Energi matahari yang diperoleh dari panas matahari dapat menjadi alternatif

¹³ Verina Dwisari, Sudarti Sudarti, and Yushardi Yushardi, 'Pemanfaatan Energi Matahari: Masa Depan Energi Terbarukan', *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 7.2 (2023), 376–84 <<https://doi.org/10.37478/optika.v7i2.3322>>.

¹⁴ Gagah Dwiki and Putra Aryono, 'Penggunaan Energi Ramah Lingkungan Panel Surya Sebagai Pembangkit Listrik Pada Desa Kalumpang', *Communnity Development Journal*, 4.4 (2023), 7373–80.

pembangkit energi yang baik selain batu bara dan minyak bumi. Energi surya memiliki beberapa manfaat penting. Pertama, bahan bakar ini tidak mencemari lingkungan dan merupakan sumber daya yang tidak terbatas, menjadikannya pilihan yang dapat diandalkan untuk memenuhi kebutuhan energi¹⁵.

Energi panas matahari memberikan pemanfaatan dan pengembangan yang sangat menguntungkan, terutama bagi daerah di sekitar garis khatulistiwa, termasuk Indonesia, di mana matahari bersinar sepanjang tahun, energi surya berasal dari sumber energi yang tak terbatas, matahari, adalah salah satu keunggulan utamanya. Ini berarti bahwa tidak ada polusi udara atau gas rumah kaca yang dihasilkan selama produksi energi surya. Penggunaan energi surya membantu mengurangi jejak karbon dan mendukung upaya mitigasi perubahan iklim¹⁶. Investasi dalam energi surya juga mengurangi ketergantungan kita pada bahan bakar fosil, yang dapat mengakibatkan kenaikan harga yang signifikan.

Energi surya memiliki banyak keuntungan, salah satunya adalah pengurangan emisi karbon. Penggunaan energi surya mengurangi ketergantungan kita pada pembangkit listrik berbahan bakar fosil, yang merupakan sumber utama emisi karbon dioksida. Dengan beralih ke energi surya, kita dapat mengurangi jumlah CO₂ yang dilepaskan ke atmosfer, membantu mengurangi dampak negatif dari pemanasan global dan perubahan iklim. Selain itu, energi surya memberikan kesempatan untuk menjadi energi mandiri. Panel surya memungkinkan rumah, bisnis, atau komunitas menghasilkan listrik sendiri tanpa bergantung pada penyedia listrik konvensional. Ini memberikan stabilitas dan keandalan dalam pasokan energi, terutama dalam keadaan darurat. Instalasi panel surya mungkin mahal pada awalnya, tetapi investasi ini seringkali menghasilkan penghematan dalam jangka panjang.

¹⁵ Gede Widayana, 'Pemanfaatan Energi Surya', *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 11.1 (2019), 1–14 <<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v9i1.2876>>.

¹⁶ Refiza Refiza and others, 'Analisis Potensi Sumber Energi Panas Terhadap Pembangkit Listrik Tenaga Surya Di Kabupaten Batu Bara Menggunakan Software Vos Viewers', *Jurnal Teknik Mesin Sinergi*, 22.1 (2024), 57–62 <<https://doi.org/10.31963/sinergi.v22i1.4833>>.

Pengguna dapat mengurangi atau bahkan menghilangkan biaya listrik bulanan mereka dengan menghasilkan listrik sendiri. Masa depan yang lebih bersih dan ramah lingkungan bergantung pada keberlanjutan energi surya. Kita dapat mengatasi beberapa masalah saat ini seiring dengan kemajuan teknologi fotovoltaik dan peningkatan investasi dalam penelitian dan pengembangan. Diharapkan biaya instalasi energi surya akan terus turun dalam beberapa tahun mendatang, membuatnya lebih terjangkau bagi lebih banyak orang. Selain itu, baterai penyimpanan yang lebih efisien akan membantu mengatasi masalah efisiensi energi surya¹⁷.

Energi surya adalah sumber energi terbarukan yang paling menonjol di antara berbagai pilihan, karena menawarkan alternatif yang luas dan berkelanjutan untuk bahan bakar fosil. Energi surya ini berasal dari pancaran radiasi matahari dari fusi hidrogen dan helium yang dihasilkan oleh matahari. Sebagian besar energi yang dibutuhkan manusia berasal dari matahari, yang merupakan sumber daya yang bersih dan terbarukan. Selain itu, tanaman dapat mengubah energi surya menjadi energi kimia, menyerap karbon dioksida melalui fotosintesis, melepaskan oksigen, dan menyimpannya dalam tubuhnya. Energi surya menghasilkan emisi gas rumah kaca yang sangat rendah dibandingkan dengan bahan bakar fosil, yang mengeluarkan karbon dioksida dan polutan lainnya saat dibakar.

Produksi energi ini mengubah energi fototermal, fotolistrik, dan fotokimia dari radiasi matahari. Ini secara signifikan mengurangi jejak karbon yang terkait dengan produksi energi. Kita bisa memanfaatkan energi yang hampir tak terbatas ini untuk mengurangi dampak buruk perubahan iklim dan beralih ke lanskap energi yang lebih berkelanjutan. Selain sangat efisien, energi surya juga menghemat waktu penambangan dan biaya transportasi. Pengembangan dan pemanfaatan energi surya tidak akan

¹⁷ Faisal Afif and Awaludin Martin, 'Tinjauan Potensi Dan Kebijakan Energi Surya Di Indonesia', *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, Dan Material*, 6.1 (2022), 43 <<https://doi.org/10.30588/jeemm.v6i1.997>>.

menyebabkan polusi lingkungan¹⁸. Energi surya sangat bermanfaat untuk pembangkitan energi ketiga karena kondisi lingkungan kita semakin memburuk. Energi matahari setara dengan ratusan miliar ton batu bara yang mencapai permukaan bumi setiap tahun, menjadikannya sumber energi terbesar yang dapat dieksploitasi di dunia. Ini semua tentang umur. Para ilmuwan memperkirakan umur matahari adalah puluhan miliar tahun, bukan miliaran tahun, jika dibandingkan dengan umur bumi, energi surya tidak akan ada habisnya untuk manusia¹⁹.

Meskipun energi surya memiliki banyak manfaat, masih ada beberapa masalah saat menggunakannya secara luas. Ketidakstabilan daya surya adalah masalah utama, ketersediaan sinar matahari bervariasi sesuai dengan waktu, kondisi cuaca, dan lokasi geografis. Untuk mengatasi masalah ini, kemajuan dalam teknologi penyimpanan energi, seperti baterai, sangat penting untuk menyimpan energi sisa yang dihasilkan selama periode intensitas sinar matahari tinggi untuk digunakan selama periode intensitas sinar matahari rendah atau sama sekali tidak ada. Meskipun teori dan teknologi saat ini memenuhi standar permintaan, pengembangan dan pemanfaatan energi surya harus ditingkatkan untuk mencapai tingkat efisiensi tinggi dan biaya rendah²⁰.

Beberapa perangkat yang menggunakan energi surya dapat lebih efisien dan mahal, tetapi secara ekonomi tidak dapat bersaing dengan sumber energi konvensional. Pengembangan lebih lanjut energi surya terutama akan dibatasi oleh masalah ekonomi untuk waktu yang lama. Dan meskipun energi surya tidak menimbulkan polusi dan tidak berbahaya, pengumpulan panel surya diperlukan, sehingga kita tidak sepenuhnya

¹⁸ Jaume Salom, Thorsten Urbaneck, and Eduard Oró, *Advanced Concepts for Renewable Energy Supply of Data Centres English*, ed. by ERIC JOHNSON, *Thomson Reuters Book Citation Index (BkCI), CrossRef and to Google Scholar* (River Publishers Series in Renewable Energ, 2017) <<https://doi.org/10.13052/rp-9788793519411>>.

¹⁹ Ainun Fitriya Nurhasanah, Sudarti Sudarti, and Yushardi Yushardi, 'Kajian Perubahan Iklim Terhadap Efisiensi Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif Di Indonesia', *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 7.2 (2023), 366–75 <<https://doi.org/10.37478/optika.v7i2.3284>>.

²⁰ Unicef, 'Sustainable Energy', in *MER Marine Engineers Review*, 2022, p. 66 <<https://doi.org/10.2307/j.ctt9qdd86.11>>.

bebas dari polusi. Panel surya harus diganti setiap 3-5 tahun dalam keadaan normal karena mudah terurai secara alami dan menyebabkan polusi.

2) *Energi Air*

Energi air adalah sumber energi terbarukan yang berkelanjutan yang dapat digunakan tanpa mengurangi ketersediaan air di masa mendatang. Tidak perlu memahami semua sifat air untuk memahami keberadaan air secara keseluruhan. Meski sulit dibedakan dengan sumber air alami terestrial dan udara yang umum terdapat di alam, namun diperlukan penelitian khusus mengenai sumber air alami untuk lebih memahaminya. Hal ini sangat penting sebagai basis pengetahuan utama untuk membangun sistem manajemen yang efektif dan berguna. Sehingga air dapat dimanfaatkan secara lestari untuk generasi mendatang, diperlukan sistem pengelolaan yang tepat²¹.

Karena sifatnya yang terbarukan, air merupakan salah satu sumber daya alam terbarukan yang selalu beredar dalam suatu siklus yang disebut siklus air atau hidrologi. Namun ketika populasi makhluk hidup, khususnya manusia, meningkat pesat untuk memenuhi kebutuhan air, maka terjadilah ketidakseimbangan pasokan²². Dibawah permukaan bumi ini terdapat sumber kehidupan untuk mengisi sumber daya alam dan makhluk hidup jenis ini di sebut air. Air memiliki beberapa sifat unik, seperti berat, selalu menempati atau mengisi ruang tergantung bentuk dan ukurannya, permukaannya tenang dan datar, serta selalu mengalir ke bawah. Air juga dapat berubah menjadi padat atau gas, melarutkan beberapa bahan kimia, dikompresi ke segala arah, selalu transparan atau tidak berwarna, dapat meresap melalui celah kecil, dan tidak berasa (netral).

²¹ Richardo Barry Astro and others, 'Potensi Energi Air Sebagai Sumber Listrik Ramah Lingkungan Di Pulau Flores', *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 4.2 (2020), 125–33 <<https://doi.org/10.37478/optika.v4i2.710>>.

²² Kemendikbud, *Konversi Energi Air*, 2nd edn (Jakarta, 2015).

Air dapat berfungsi sebagai wadah atau sebaliknya dapat berfungsi sebagai wadah untuk benda lain. Oleh karena itu, air dapat digunakan sebagai alat yang membantu manusia²³. Satu dari lima sumber energi terbarukan terbesar adalah air. Berbeda dengan sumber energi terbarukan lainnya, air terus menghasilkan tenaga tanpa henti dan siklus hidrologi menjamin ketersediaannya. Sebuah bendungan dibutuhkan dalam aliran sungai besar dengan berbagai ketinggian untuk menghasilkan listrik. Ketika aliran air dari waduk turun ke pipa pesat (*penstock*) di dalam bendungan karena gravitasi, baling-baling turbin di akhir pipa pesat berputar. Untuk menghasilkan energi, turbin ini terhubung ke poros yang berputar di dalam generator yang bergerak.

Tenaga air berarti menggunakan pergerakan air untuk menghasilkan energi. Berbagai sumber tenaga listrik tenaga air, termasuk bendungan, tenaga pasang surut, dan tenaga gelombang, menunjukkan keserbagunaan dan kemampuan untuk digunakan di hampir setiap tempat. Pada tahun 2018, tenaga air adalah sumber utama energi berkelanjutan, menghasilkan 4.200 TWh. Tenaga air adalah salah satu jenis energi berkelanjutan yang paling umum di pasar energi saat ini, dan dapat ditemukan di jaringan listrik di berbagai negara.

Bendungan seperti Hoover (AS) atau Three Gorges (Tiongkok), yang mengalirkan air melalui generator di hilir, adalah salah satu contoh tenaga air tertua yang digunakan. Sumber energi berkelanjutan terbesar di dunia saat ini adalah tenaga air, yang menyumbang 16% dari produksi energi global. Siklus hidrologi memengaruhi produksi listrik PLTA karena ketersediaan air ditentukan oleh jumlah curah hujan (presipitasi) yang turun ke aliran air. Perubahan pola presipitasi memengaruhi ketersediaan air, yang pada gilirannya memengaruhi produksi listrik. Salah satu

²³ Cindy Asa Putri, 'Penggunaan Air Sebagai Sumber Energi Terbarukan Untuk Energi Listrik', *Scientica: Jurnal Ilmiah Sains Dan Teknologi*, 2.6 (2024), 201–4.

pembangkit listrik air di Indonesia adalah PLTA Cirata di Purwakarta. Waduk Cirata tidak hanya digunakan sebagai pembangkit listrik tenaga surya (PLTS)²⁴.

Menurut data dari Kementerian Energi²⁵ dan Sumber Daya Mineral, itu adalah PLTS terapung terbesar di Asia Tenggara dan terbesar di Indonesia (setelah PLTA di Vietnam). Sejak dibangun pada tahun 1983, pembangkit ini tidak digunakan sebagai pembangkit utama dalam jaringan listrik Jawa-Bali. Sebaliknya, ia digunakan sebagai pembangkit cadangan dalam kasus pembangkit lain mengalami masalah, yang memastikan bahwa listrik di Jawa dan Bali tidak akan padam. Lokasinya di kedalaman 200 meter dari permukaan bumi adalah fitur tambahan pembangkit ini, Indonesia memiliki pembangkit listrik tenaga air tambahan selain Cirata, seperti PLTA Saguling, Jatiluhur, dan Lamajang.

Pembangkit listrik tenaga air yang berkelanjutan dapat membantu mengatasi dampak perubahan iklim, dengan mengadopsi alat yang tepat. Tenaga air memiliki manfaat dalam memerangi perubahan iklim, salah satunya adalah kontribusinya karena fleksibilitasnya membantu mengintegrasikan berbagai sumber daya terbarukan. Pembangkit listrik tenaga air ada untuk menyediakan layanan air dan bertindak sebagai penyangga terhadap perubahan iklim. Berkontribusi pada adaptasi iklim. mencegah terjadinya banjir, kebutuhan irigasi, penyediaan air minum, transportasi dan lain-lain telah dipersiapkan melalui program Pembangkit listrik tenaga air dengan menyediakan kapasitas penyimpanan air. Meningkatkan kapasitas penyimpanan air adalah kunci untuk beradaptasi terhadap perubahan iklim dan memenuhi kebutuhan air yang terus meningkat.

Meskipun pembangkit listrik tenaga air, seperti jenis infrastruktur lainnya, membantu mengatasi perubahan iklim, pembangkit listrik tenaga air dapat rentan

²⁴ Adriani, 'Pemanfaatan Air Laut Sebagai Sumber Cadangan Energi Listrik', *Vertex Elektro*, 12.02 (2020), 22–33.

²⁵ Asa Taufiqurrahman and Jaka Windarta, 'Overview Potensi Dan Perkembangan Pemanfaatan Energi Air Di Indonesia', *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan*, 1.3 (2020), 124–32 <<https://doi.org/10.14710/jebt.2020.10036>>.

terhadap perubahan iklim. Debit sungai sangat dipengaruhi oleh perubahan curah hujan di wilayah tersebut, perubahan suhu, peningkatan frekuensi kekeringan, dan kejadian cuaca ekstrim²⁶. Ini adalah kontribusi yang signifikan terhadap pengurangan emisi GRK dan keamanan pasokan energi.

Meskipun ada banyak manfaat dari penggunaan energi air, ada juga tantangan, seperti konsekuensi lingkungan dan sosial, dan biaya investasi awal yang tinggi. Energi air dapat menjadi salah satu solusi penting untuk masa depan yang berkelanjutan dan dapat diandalkan dengan pengelolaan yang bijaksana dan kemajuan teknologi. Keberlanjutan dari sumber energi air ini harus dikaji kembali lebih dalam, untuk menemukan formulasi yang tepat dalam pengelolaannya, sehingga dapat meminimalisir dampak negatif nya.

3) *Energi Angin*

Untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari manusia, energi angin adalah sumber terbarukan yang potensial. Energi angin merupakan sumber daya yang bersih, bebas emisi, dan berdampak minimal terhadap lingkungan²⁷. Tidak seperti sumber energi lainnya, turbin angin tidak mengeluarkan polutan atau memerlukan air untuk pendinginan, sehingga menjadikannya pilihan yang ramah lingkungan untuk pembangkitan listrik. Kincir angin yang termasuk alat dari jenis energi angin telah digunakan selama ribuan tahun, telah berkembang dari pemompaan air dan penggilingan biji-bijian menjadi turbin angin yang mampu menghasilkan jumlah besar energi. Angin menggerakkan balok besar yang membentuk turbin, menggerakkan generator di dalamnya untuk menghasilkan energi. Ladang angin dapat beroperasi di darat atau di laut, menjadikannya salah satu jenis energi terbarukan yang tumbuh paling

²⁶ Luis Berga, 'The Role of Hydropower in Climate Change Mitigation and Adaptation: A Review', *Engineering*, 2.3 (2016), 313–18 <<https://doi.org/10.1016/J.ENG.2016.03.004>>.

²⁷ Miranda Evi Murniati, 'Analisis Potensi Energi Angin Sebagai Pembangkit Energi Listrik Tenaga Angin Di Daerah Banyuwangi Kota Menggunakan Database Online-BMKG', *Jurnal Surya Energy*, 6.1 (2022), 9–16 <<https://doi.org/10.32502/jse.v6i1.3364>>.

cepat. Mereka telah memainkan peran penting dalam penghapusan bahan bakar fosil di seluruh dunia²⁸.

Badan Energi Terbarukan Internasional memperkirakan bahwa hingga tahun 2050, jutaan ton bilah turbin lama akan habis. Bilah turbin digunakan kembali jika masa pakai dan kualitasnya memungkinkan karena tidak ada opsi daur ulang yang layak secara komersial. Oleh karena itu, transisi ke energi bersih semakin cepat. Para pemimpin global berjanji untuk meningkatkan investasi dalam energi terbarukan dan mengurangi ketergantungan mereka pada bahan bakar fosil pada tahun 2030. Sementara itu, tenaga angin menjadi sumber energi terbarukan terbesar di Tiongkok, Uni Eropa, dan Amerika Serikat.

Karena merupakan sumber energi yang terus berkembang dan inovatif, tenaga angin telah mendapatkan popularitas di kalangan perusahaan utilitas. Turbin, yang ditempatkan di daerah yang terpapar angin kencang, bekerja dengan menggunakan bilahnya yang besar untuk menangkap tenaga angin dan menggunakannya untuk memutar generator, menghasilkan energi. Kapasitas tenaga angin di Tiongkok, Amerika Serikat, dan Eropa telah meningkat pesat dalam beberapa tahun terakhir. Pada tahun 2018, kapasitas terpasang hampir 600MW dilaporkan, dan pada tahun 2030, kapasitas tersebut diharapkan tiga kali lipat²⁹.

Selama beroperasi, energi angin tidak menghasilkan emisi berbahaya seperti CO₂, sulfur, atau nitrogen oksida. Ini menempatkannya di antara sumber energi terbersih dan paling ramah lingkungan. Angin adalah sumber energi abadi yang tersedia secara luas. Menggunakan energi angin mengurangi konsumsi bahan bakar fosil seperti

²⁸ Andi Mulkan, 'Analisis Pemanfaatan Energi Angin Sebagai Sumber Pembangkit Energi Listrik', *Jurnal Ilmiah Teknik Unida*, 3.1 (2022), 74–83 <<https://doi.org/10.55616/jitu.v3i1.308>>.

²⁹ Sudarti Cantika Putri Maharani, Yusardhi, 'Memanfaatkan Energi Angin Secara Efisien Dan Berkelanjutan', *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8.2 (2024), 23915–24.

batu bara, minyak, dan gas alam. Ini meningkatkan ketahanan energi dan mengurangi ketergantungan pada bahan baku impor³⁰.

Banyak perusahaan energi telah beralih ke teknologi pemodelan dan simulasi untuk mempercepat pengembangan turbin angin yang hemat biaya dan berkelanjutan karena pasar yang kompetitif dan peraturan lingkungan yang ketat. Indonesia memiliki potensi tenaga angin yang besar, terutama di daerah pesisir. Menurut studi yang dilakukan oleh Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, potensi tenaga angin di Indonesia mencapai sekitar 60 GW. Potensi ini dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan listrik yang cukup untuk memenuhi kebutuhan masyarakat Indonesia³¹.

Energi angin merupakan komponen utama dari sumber energi berkelanjutan. Energi ini memiliki banyak manfaat ekonomis dan ekologis. Karena merupakan sumber energi yang tidak terbatas dan bebas emisi, ia mengurangi emisi gas rumah kaca, meningkatkan ketahanan energi, dan juga mendorong pembangunan ekonomi di wilayah pedesaan. Keuntungannya jelas lebih besar daripada kerugiannya, meskipun ada masalah seperti produksi energi yang terputus-putus dan kemungkinan konflik lingkungan. Oleh karena itu, tenaga angin sangat penting untuk mencapai tujuan perlindungan iklim di tingkat nasional dan internasional, serta untuk beralih ke energi yang netral terhadap iklim di masa depan.

Energi angin adalah sumber energi berkelanjutan yang luar biasa, terutama di wilayah pantai. Namun, saat ini tidak sepopuler seperti sumber energi terbarukan lainnya. Meskipun PLTB lepas pantai global saat ini baru menyumbang sekitar 0,3% dari produksi energi secara keseluruhan, itu juga masih dapat memberikan kontribusi yang jauh lebih besar di masa mendatang. IEA menyatakan bahwa energi yang dipanen dapat memenuhi kebutuhan listrik global saat ini jika turbin angin dipasang di lokasi

³⁰ Dines Ginting, 'Sistem Energi Angin Skala Kecil Untuk Pedesaan', *Jurnal Ilmiah Teknologi Energi*, 1.5 (2007), 40–51.

³¹ Muhammad Rizal Fachri and Hendrayana Hendrayana, 'Analisa Potensi Energi Angin Dengan Distribusi Weibull Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) Banda Aceh', *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 1.1 (2017), 1–8 <<https://doi.org/10.22373/crc.v1i1.1377>>.

lepas pantai yang sesuai dengan persyaratan tertentu, seperti tidak lebih dari enam puluh kilometer dari bibir pantai dan pada kedalaman tidak lebih dari enam puluh meter³².

Seringkali kita berpikir untuk meminta energi angin digunakan di Indonesia, tetapi kita lupa tentang pekerjaan yang rumit yang diperlukan untuk membangun turbin angin. Ekskavasi tanah untuk pondasi turbin, persiapan logistik untuk setiap bagian ke lokasi pemasangan, jumlah beton yang digunakan, dan seringkali kebutuhan akan infrastruktur jalan baru untuk mengangkut material tersebut. Selain itu, sejumlah besar proses yang dilakukan di dalamnya menggunakan mesin bertenaga diesel, yang memberi kesan bahwa pembangunan pembangkit listrik energi terbarukan adalah paradoks. Setelah pembangunan selesai, muncul masalah terkait distribusi energi dari sumber daya ke konsumen. Ini membutuhkan pembangunan kabel berukuran ratusan kilometer, pembabatan area hijau, dan pembangunan gardu listrik dan koneksi ke grid³³.

Faktor lain memengaruhi energi angin di lingkungan. Orang-orang yang tinggal di dekat turbin angin mengeluh tentang kebisingan yang dibuat oleh rotor turbin. Burung-burung yang mati karena tertabrak oleh kincir raksasa adalah masalah lain. Diperkirakan sebanyak 500 ribu burung mati setiap tahun sebagai akibat dari kecelakaan turbin angin, yang telah berkontribusi pada penurunan beberapa spesies burung di Amerika Serikat. Angka kematian burung ini diperkirakan akan mencapai hampir 1,5 juta setiap tahun karena kapasitas turbin angin akan terus meningkat secara signifikan setiap tahun³⁴.

³² Yildirim Bayazit, 'The Effect of Hydroelectric Power Plants on the Carbon Emission: An Example of Gokcekaya Dam, Turkey', *Renewable Energy*, 170.3 (2021), 181–87 <<https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.01.130>>.

³³ W. H. Lee and V. G. Cho, *Handbook of Sustainable Energy*, ed. by Ibon Galarraga, *Handbook of Sustainable Energy*, 1st edn (USA: Edwar Elgar, 2011) <<https://doi.org/10.4337/9780857936387>>.

³⁴ C4C, 'Penelitian Persepsi Kaum Muda Urban Mengenai Energi Terbarukan', *Communication Change*, 2021, p. 27 <<https://www.energihijau.id/wp-content/uploads/2021/11/Penelitian-persepsi-kaum-muda-Indonesia-terhadap-energi-terbarukan.pdf>>.

4) *Energi Bioenergi (Biofuel dan Biomassa)*

Bioenergi berasal dari berbagai jenis bahan biologis, seperti pelet kayu atau limbah makanan, dan dapat dihasilkan dalam berbagai bentuk, seperti pembakaran bahan biologis untuk menghasilkan energi atau biofuel cair untuk menggerakkan kendaraan. Bioenergi telah menjadi landasan pembangunan berkelanjutan. Bioenergi menjadi populer di negara-negara dengan permintaan energi yang tinggi dan sektor pertanian dan limbah yang terus berkembang. Dengan kapasitas terpasang global sebesar 130 GW, bioenergi membantu menggerakkan kendaraan di seluruh dunia³⁵.

Energi fosil sebenarnya dihasilkan oleh proses alamiah yang merusak organisme yang terjadi jutaan tahun yang lalu. Oleh karena itu, ketika sumber energi bahan fosil yang baru tidak dapat menggantikan dengan cepat, ada kemungkinan kehabisan energi. Minyak bumi, batubara, dan gas alam adalah beberapa jenis energi fosil. Saat ini, bioenergi terus dikembangkan untuk menjadi energi potensial yang dapat menyelesaikan semua masalah yang disebabkan oleh penggunaan energi fosil. Ketika terjadi eksploitasi berlebihan, kita menghadapi masalah pencemaran lingkungan yang tidak terkendali. Kontaminasi karbon, partikel halus, dan zat yang merusak udara³⁶.

Meskipun pemanfaatan bioenergi terbatas, Indonesia tetap menjadi negara produsen bioenergi terbesar di ASEAN. Namun, manfaatnya untuk kesehatan manusia dan lingkungan sangat besar. Substitusi biogas untuk minyak bumi akan meningkatkan ketahanan energi bumi terhadap bahan bakar fosil. Harga bahan bakar fosil telah turun beberapa tahun terakhir karena sebagian besar negara maju yang peduli dengan

³⁵ Dharmawan A.H. and others, *Pengembangan Bioenergi Di Indonesia: Peluang Dan Tantangan Kebijakan Industri Biodiesel*, *Pengembangan Bioenergi Di Indonesia: Peluang Dan Tantangan Kebijakan Industri Biodiesel*, 2018 <<https://doi.org/10.17528/cifor/006890>>.

³⁶ Adang Agustian, 'Pengembangan Bioenergi Di Sektor Pertanian: Potensi Dan Kendala Pengembangan Bioenergi Berbahan Baku Ubi Kayu', *Analisis Kebijakan Pertanian*, 13.1 (2016), 19 <<https://doi.org/10.21082/akp.v13n1.2015.19-38>>.

lingkungan memilih untuk menggunakan sumber energi alternatif. Potensi bioenergi Indonesia dapat memperkuat ekonomi negara³⁷.

Proyek bioenergi dapat menciptakan lapangan kerja bagi masyarakat. Akibatnya, pendapatan perkapita akan meningkat, pengangguran akan berkurang, dan masyarakat akan menjadi lebih sejahtera. Peran kita terhadap ekosistem sangat berpengaruh. Sebuah lingkungan yang sehat akan membuat ekosistem menjadi lebih stabil dan tetap terjaga. Pencemaran yang disebabkan oleh eksploitasi bahan bakar fosil dapat menyebabkan pengasaman lautan, pencemaran udara, dan kerusakan tanah. Efek rumah kaca dapat terjadi karena emisi gas yang lepas menuju atmosfer. Gas: Beberapa contoh gas adalah karbon dioksida, sulfur dioksida, metana, dan *chlorofluorocarbon* (CFC). Pembakaran adalah salah satu contoh pembakaran fosil yang menyebabkan pemanasan global, yang merugikan manusia dan lingkungan. Banyak masyarakat menderita penyakit pernapasan karena polusi lingkungan.³⁸

Potensi bioenergi yang sangat besar untuk digunakan sebagai pembangkit listrik sebesar 443 Gigawatt, pemerintah mendorong pengembangan untuk mencapai target 23% pada tahun 2025. Biodiesel, sejenis bioenergi, memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai bahan bakar. Ini karena biodiesel dapat digunakan sebagai pengganti bahan bakar minyak diesel yang banyak digunakan dalam transportasi. Ini juga karena Indonesia memiliki banyak tanaman yang dapat digunakan untuk membuat biodiesel, seperti kelapa sawit dan jarak pagar. Usaha mikro, perikanan, pertanian, pembangkit listrik, industri, komersial, dan transportasi dan pelayanan umum

³⁷ Arif Haryana, 'Pengembangan Pemanfaatan Biomassa Sebagai Energi Terbarukan Untuk Mencapai Bauran Energi Nasional Yang Optimal', *Ministry of National Development Planning*, 1.1 (2018), 55–65 <<http://workingpapers.bappenas.go.id/index.php/bwp/article/view/9>>.

³⁸ Luthfi Parinduri and Taufik Parinduri, 'Konversi Biomassa Sebagai Sumber Energi Terbarukan', *Journal of Electrical Technology*, 5.2 (2020), 88–92 <<https://www.dosenpendidikan.>>.

(bersubsidi dan non subsidi) semuanya termasuk dalam program biodiesel B30 yang diwajibkan oleh pemerintah Indonesia³⁹.

Bioetanol, bentuk lain bioenergi, dapat digunakan sebagai pengganti bensin. Bioetanol dibuat dari berbagai karbohidrat yang dapat digunakan sebagai bahan baku, seperti jagung, ubi jalar, sagu, tebu, dan ubi kayu. Ternyata, jagung menghasilkan lebih banyak bioetanol daripada tanaman lain, dan harganya juga murah. Keberlanjutan yang jika hanya mengandalkan dari satu sumber energi saja akan sangat susah, maka dari itu, penting untuk melakukan akselerasi yang lebih matang terhadap banyaknya kemungkinan selama proses transisi menuju energi bersih.

Biomassa adalah bahan biologis yang dihasilkan melalui fotosintesis secara langsung atau tidak langsung dan digunakan sebagai sumber energi terbarukan. Kayu dan sisa kayu, tanaman energi, sisa tanaman, dan limbah dan residu organik dari industri, pertanian, pengelolaan lanskap, dan rumah tangga adalah beberapa contohnya. Biomassa dapat diubah menjadi bahan bakar padat, cair, atau gas yang dapat digunakan untuk menghasilkan panas, listrik, atau transportasi⁴⁰.

Negara-negara yang menggunakan batu bara membutuhkan bahan bakar alternatif untuk mempertahankan tingkat energi langsung mereka dan memulihkan atmosfer. Bioenergi, yang dapat diperbarui dan memiliki kapasitas yang besar, memiliki keunggulan yang signifikan dibandingkan bahan bakar fosil konvensional. Biofuel, misalnya, yang dibuat dari sisa tanaman tanpa mengurangi produksi pangan, merupakan kontribusi yang luar biasa untuk energi terbarukan. Sekitar 65 juta ton atau

³⁹ Adnan Zufar Haqiqi, 'Penggunaan Biomassa Sebagai Energi Alternatif Pembangkit Listrik Di Wilayah Pedesaan', *Journal of Optimization System and Ergonomy Implementation*, 1.1 (2024), 42–51 <<https://doi.org/10.54378/joseon.v1i1.6766>>.

⁴⁰ Mark Howells and R. Alexander Roehrl, 'Perspectives on Sustainable Energy for the 21 Century.', in *Sustainable Development in the 21st Century (SD21) Project.*, 2022, p. 58.

280 juta metrik ton etanol berbasis tanaman energi diproduksi setiap tahun. Ini setara dengan produksi bensin Tiongkok saat ini, yang mencapai 2 juta ton per tahun⁴¹.

Saat ini, bioenergi adalah sumber utama energi terbarukan, bertanggung jawab atas penggunaan listrik, panas untuk bangunan dan industri, dan transportasi. Menurut model Badan Energi Internasional (IEA)⁴², jika komitmen global terhadap perubahan iklim ingin dicapai, bioenergi kontemporer akan menjadi komponen penting dari sistem energi global yang rendah karbon di masa depan. Bioenergi mencakup berbagai bahan baku potensial, proses konversi, dan aplikasi energi, dan berhubungan erat dengan pertanian, kehutanan, dan pengelolaan limbah. Potensi pertumbuhan bioekonomi yang lebih luas juga dikaitkan dengannya. Dibutuhkan pasokan dan penggunaan bioenergi yang berkelanjutan untuk berkembang.

Ada banyak rute bioenergi yang dapat digunakan untuk menghasilkan produk energi akhir dari berbagai jenis biomassa mentah⁴³. Teknologi yang menghasilkan panas dan listrik dari biomassa telah berkembang pesat sehingga kompetitif untuk berbagai aplikasi. Ini termasuk beberapa rute transportasi yang mengangkut biofuel. Banyak teknologi konversi sedang dikembangkan, yang menjanjikan kinerja lingkungan yang lebih baik, biaya yang lebih rendah, dan efisiensi yang lebih tinggi. Bioenergi juga tidak lepas dari dampak negatif yang ditimbulkannya

5) *Energi Panas Bumi*

Energi ini juga dikenal sebagai energi geothermal, berasal dari panas yang tersimpan di Bumi. Energi panas bumi adalah salah satu bentuk energi tertua yang

⁴¹ Ida Susilowati, Elfarah R Azzahra, and Ratna A Nurcahyani, 'Strategi Diversifikasi Sumber Energi Sebagai Respons Terhadap Perubahan Iklim : Analisis Kerjasama China-Perancis', *Jurnal Sosial Dan Budaya Syar-I*, 8.5 (2021), 1333–44 <<https://doi.org/10.15408/sjsbs.v10i5.34766>>.

⁴² Adrianus Amheka and Nonce Farida Tuati, 'Peranan Energi Alternatif Ramah Lingkungan Dengan Biogas Limbah Perternakan Sapi Di Wilayah Kupang NTT', *Jurnal Ilmiah Teknologi FST Undana*, 11.2 (2018), 1–11.

⁴³ Anang Setyo Pramudiyanto and Sri Widodo Agung Suedy, 'Energi Bersih Dan Ramah Lingkungan Dari Biomassa Untuk Mengurangi Efek Gas Rumah Kaca Dan Perubahan Iklim Yang Ekstrem', *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan*, 1.3 (2020), 86–99 <<https://doi.org/10.14710/jebt.2020.9990>>.

tersedia bagi kita, dan telah digunakan sebagai sumber tenaga dan pemanas selama ribuan tahun. Ini berasal dari panas alami yang berasal dari inti planet, dan menghasilkan sebagian besar produksi energi di negara-negara seperti Islandia, Kenya, dan Selandia Baru. Setelah penandatanganan Perjanjian Paris berjanji untuk mengurangi emisi karbon global, panas bumi telah diusulkan sebagai bentuk energi berkurangan⁴⁴.

Bumi menghasilkan energi panas dari aktivitas tektonik yang terjadi di dalamnya sejak awal penciptaannya. Gunung berapi, mata air panas, dan geyser adalah beberapa manifestasi panas bumi yang mengalir dari dalam ke permukaan bumi bahkan suhu batuan biasanya lebih tinggi semakin jauh ke dalam perut bumi. Suhu naik sekitar 25–30°C setiap penurunan 1 km ke kedalaman perut bumi. Dengan kata lain, jika suhu permukaan bumi adalah 27°C, suhu naik sekitar 2,5–3°C setiap kedalaman 100 meter. Untuk kedalaman 1 km, suhu batuan dapat mencapai 52–60°C. Gradien geotermal adalah campuran panas. Ini lebih variatif di beberapa tempat, terutama di sekitar gunung merapi. Dengan kedalaman 100m, variasi dapat mencapai 1 - 25 °C. Karena tidak ada kontak dengan udara, aliran air di dekat batuan panas di kulit bumi kadang-kadang mencapai suhu 148°C. Air ini tidak menjadi uap, atau *steam*⁴⁵.

Hot spring Hal ini terjadi ketika air panas merembes ke permukaan melalui retakan atau ketika terdapat retakan pada kerak bumi. Air panas alami ini biasanya digunakan sebagai kolam air panas dan menjadi objek wisata di banyak daerah. Hanya sebagian kecil permukaan bumi yang mempunyai potensi panas bumi. Hal ini karena magma berada di dekat permukaan dan memerlukan kondisi khusus untuk memanaskan batuan dan air tanah di *reservoir*, terutama di *Pacific Rim* atau *ring of fire* yaitu gunung berapi di tepi pulau dan benua yang luas.

⁴⁴ Yuli Ermawati, Eriyana Yulistia, and Fetty Zulyanti, 'Potensi Panas Bumi Sebagai Energi Alternatif Dalam Mewujudkan Indonesia Bebas Emisi Karbon', *UEEJ-Unbara Environmental Engineering Journal*, 2.2 (2022), 2723–5599.

⁴⁵ Ladislaus Rybach, 'Geothermal Energy: Sustainability and the Environment', *Geothermics*, 32.4 (2003), 463–70 <[https://doi.org/10.1016/S0375-6505\(03\)00057-9](https://doi.org/10.1016/S0375-6505(03)00057-9)>.

Energi panas bumi telah digunakan selama bertahun-tahun untuk air panas dan pemanas musim dingin. Saat ini, semakin banyak orang yang menggunakan energi panas bumi yang tidak hanya dapat dimanfaatkan untuk memanaskan air atau uap yang berasal langsung dari permukaan bumi, tetapi juga untuk menghasilkan listrik⁴⁶. Kapasitas terpasang energi panas bumi sedunia sebesar 14.900 MW diperkirakan akan terus meningkat hingga tahun 2050, dengan proyeksi tertentu yang memperkirakan bahwa energi ini dapat memenuhi hingga 3,5% dari permintaan listrik global. Namun, karena energi panas bumi bergantung pada suhu inti Bumi untuk menghasilkan listrik, energi panas bumi membutuhkan lebih banyak infrastruktur untuk memastikan pembangkitan listrik. Namun, masalah intermitensi tidak terkait dengan energi panas bumi⁴⁷.

Pemanfaatan energi berkelanjutan yang bersumber dari panas bumi juga memiliki potensi besar dalam mengatasi dampak perubahan iklim. Dengan menyederhanakan peraturan dan kebijakan yang menempatkan panas bumi setara dengan teknologi pembangkitan energi bersih lainnya melalui insentif pajak dan standar energi bersih, prospek sektor tenaga panas bumi akan menjadi lebih baik⁴⁸. Namun, perubahan besar dalam penerapannya akan bergantung pada kemajuan teknologi di seluruh siklus hidup tenaga panas bumi, mulai dari eksplorasi tenaga panas bumi hingga pembangkitan tenaga panas bumi⁴⁹.

Dengan mengimbangi lebih dari 500 juta metrik ton (MMT) gas rumah kaca di sektor kelistrikan dan lebih dari 1.250 MMT di sektor pemanas dan pendingin, penerapan energi panas bumi bebas karbon dapat membantu mengatasi krisis

⁴⁶ Hasbullah, *Konversi Energi Panas Bumi, Konversi Energi Panas Bumi*, 2009.

⁴⁷ Eta Yuni Lestari, Slamet Sumarto, and Info Artikel, 'Potensi Dan Pemanfaatan Energi Panas Bumi Di Indonesia', *Indonesian Journal of Conservation*, 8.01 (2019), 93–102 <<https://doi.org/10.15294/ijc.v11i2.40599>>.

⁴⁸ W. Tester and et al., 'Sustainable Energy - The Engine of Sustainable Development', in *Sustainable Energy: Choosing Among Options*, 2005, pp. 2–48.

⁴⁹ EELF, 'SUSTAINABLE ENERGY IN DIVERSITY', in *EELF Book Series*, ed. by L.Squintani and H.H.B.Vedder B.Vanheusden, 1st edn (Newyork, 2019), p. 291.

perubahan iklim. Ini setara dengan mengganti 26 juta mobil di jalan setiap tahun⁵⁰. Di sektor tenaga listrik, pemanfaatan panas bumi dapat meningkat hingga menyediakan lebih dari 60 gigawatt-listrik (GWe) energi bersih yang kuat dan fleksibel pada tahun 2050. Semua ini bisa memiliki potensi bagus, khususnya di wilayah Indonesia. Terlebih, Indonesia memiliki banyak sekali sumber energi panas yang berasal dari gunung⁵¹.

Melihat besaran potensi energi berkelanjutan dalam mengatasi perubahan iklim, dunia saat ini memerlukan persiapan yang matang secara umum. Pemerintah di seluruh dunia harus membuat kebijakan dan regulasi yang mendorong penggunaan energi terbarukan dan mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil. Ini bisa termasuk memberikan insentif fiskal untuk proyek energi terbarukan, menetapkan target ambisius untuk adopsi energi terbarukan, dan menghilangkan subsidi untuk bahan bakar fosil. Kebijakan yang mendukung ini juga harus melindungi investasi dalam teknologi energi baru dan infrastruktur⁵².

Untuk mencapai energi berkelanjutan, investasi yang lebih besar dalam teknologi terbarukan sangat penting. Ini termasuk investasi dalam infrastruktur seperti jaringan pintar, yang dapat menggabungkan berbagai sumber energi terbarukan, dan dalam penelitian dan pengembangan teknologi baru. Untuk mendorong perubahan perilaku dan mendukung kebijakan hijau, kesadaran publik tentang pentingnya energi berkelanjutan sangat penting⁵³. Kampanye edukasi yang menekankan manfaat energi terbarukan bagi lingkungan, ekonomi, dan kesehatan masyarakat dapat membantu

⁵⁰ David JC MacKay, 'Sustainable Energy', in *Dictionary of Ecological Economics: Terms for the New Millennium*, 3rd edn (CAMBRIDGE, ENGLAND, 2023), p. 527 <<https://doi.org/10.4337/9781788974912.S.106>>.

⁵¹ ARIEF DARYANTO ANDIESTA EL FANDARI, 'Pengembangan Energi Panas Bumi', *Jurnal Ilmiah Semesta Teknika*, 17.1 (2021), 68–82.

⁵² Borneo Convention and others, *Sustainable Processes and Clean Energy Transition*, 3rd edn (USA: Materials Research Proceedings, 2022) <<https://www.mrforum.com>>.

⁵³ Mohammed El Shimmy, *Sustainable Energy Technologies and Systems*, 1st edn (Turkey: Lambert, 2023).

masyarakat mengubah pandangan mereka dan mendorong lebih banyak rumah tangga dan bisnis untuk menggunakan energi bersih.

Negara-negara harus berinvestasi dalam teknologi penyimpanan energi untuk mengatasi tantangan intermitensi energi terbarukan seperti angin dan matahari. Selain itu, pembangunan jaringan pintar yang dapat mengelola perubahan dalam pasokan dan permintaan energi, serta sistem penyimpanan energi yang efisien seperti baterai skala besar, merupakan sumber energi penting untuk mencapai keberlanjutan energi. Energi berkelanjutan sangat penting untuk mengatasi masalah global seperti perubahan iklim, ketidaksetaraan dalam akses energi, dan kesehatan masyarakat yang buruk⁵⁴. Kita dapat mencapai akses universal terhadap energi berkelanjutan untuk semua dengan membuat kebijakan yang mendukung, meningkatkan investasi, membangun infrastruktur yang tangguh, dan mendorong kerjasama internasional. Langkah-langkah ini tidak hanya akan mempertahankan lingkungan tetapi juga akan mendorong pembangunan ekonomi yang adil dan inklusif.

Energi panas bumi pasti akan membawa keberlanjutan energi karena berupa sumber energi bersih yang sangat sedikit menghasilkan emisi gas rumah kaca, dan merupakan sumber daya alam yang dapat diperbarui karena proses pembentukannya terus berlanjut sehingga keseimbangan lingkungan dapat dipertahankan. Energi panas bumi memungkinkan daur ulang ganda, yang berarti bahwa bagian dari pembangkit listrik dapat diselamatkan dan digunakan kembali.

B. Penafsiran Ayat-ayat Energi dalam Al-Qur'an

Sustainable energy akan terwujud dengan tercukupinya sumber-sumber energi yang mendukung keberlanjutannya, energi terbarukan maupun energi hijau inilah yang menjadi inti dalam keberlanjutan energi. Energi surya, air, angin hingga bioenergi merupakan inti dalam keberlanjutan. Klasifikasi dalam pembagian energi ini

⁵⁴ Abu Rayhan, 'THE FUTURE OF SUSTAINABLE ENERGY', 2023, p. 59 <<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10562.96962/2>>.

didasarkan atas potensi dampak negatif yang ditimbulkan dalam penggunaannya. Maka dari itu, manusia harus nekerjasama untuk mewujudkan bumi yang bersih dan lestari. Rasulullah menjelaskan dalam sebuah hadis yang diriwayatkan Abu Dawud. Nabi Muhammad Saw bersabda:

الْمُسْلِمُونَ شُرَكَاءُ فِي ثَلَاثٍ فِي الْكَلَالِ وَالْمَاءِ وَالنَّارِ⁵⁵

Artinya : “Kaum muslim berserikat dalam tiga perkara yaitu padang rumput, air, dan api” [HR Abu Dawud dan Ahmad]

Keharusan dalam proses pengelolaan energi ini muncul dari masing-masing sumbernya, termasuk cara hingga potensi keberhasilannya. Al-Qur'an telah menyajikan berbagai solusi dalam hal ini, dengan adanya klasifikasi tersendiri terhadap ayat-ayat yang berhubungan dengan energi tersebut. Ada banyak potensi alam yang dapat digunakan untuk menghasilkan energi. Selain itu, hal ini sejalan dengan dalil yang ditemukan dalam Al Qur'an dan hadits.

1. Ayat Tentang Energi Surya

Kehadiran matahari telah memberi kehidupan di Bumi. Kehidupan manusia sangat diuntungkan oleh sinar matahari. Salah satu produk sinar matahari berupa vitamin D yang dapat membantu tulang manusia dengan menguatkan mereka dan mencegah keropos tulang. Energi surya adalah sumber energi terbarukan yang tidak menimbulkan pencemaran lingkungan saat digunakan⁵⁶. Oleh karena itu, energi surya harus diadopsi dan digunakan, untuk menggantikan semua sumber energi konvensional yang tidak ramah lingkungan. Allah swt berfirman bahwa Dia telah menjadikan padanya (Matahari) yang bersinar (bersinar terang) dan bulan yang bercahaya

⁵⁵ Cindy Maharati, 'Kepemilikan Umum Dalam Pandangan Islam', *Jurnal Ilmu Syariah*, 48.2 (2014), 410–24 <<https://jurnal.rijan.ac.id/index.php/fdzt/article/view/54/48>>.

⁵⁶ Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an & (Badan Litbang dan Diklat Kementerian Agama RI) Kemenag RI, *Tafsir Ilmi: Manfaat Benda-Benda Langit (Dalam Perspektif Al-Qur'an & Sains)*, 2012.

(bersinar). Secara lengkapnya dijelaskan dalam QS. Al-Furqon ayat enam puluh satu yang berbunyi.

تَبَارَكَ الَّذِي جَعَلَ فِي السَّمَاءِ بُرُوجًا وَجَعَلَ فِيهَا سِرَاجًا وَقَمَرًا مُنِيرًا⁵⁷

Artinya : "Maha memberkahi (Allah) yang menjadikan gugusan bintang di langit serta padanya pelita (matahari) dan bulan yang bercahaya." (QS. Al-Furqan : 61).

Ayat ini secara umum menjelaskan mengenai cahaya yang berasal dari berbagai benda langit termasuk matahari. Karena mendapatkan pancaran dari cahaya matahari, bulan memancarkan sinar yang lembut dan redup. Hamka menyatakan dalam *Tafsir Al-Azhar*⁵⁸ bahwa bulan tidaklah memancarkan cahaya secara independen, menurut para ahli. Pada awalnya, bulan itu gelap. karena bulan tampaknya memantulkan cahaya dari pantulan sinar matahari. Di tengah hari, rumah beratap seng di tepi bukit yang jauh memancarkan sinar. Sinar surya memantul kepadanya, bukan sinar atap rumah. Ayat ini tidak menjelaskan secara rinci bahwa bulan tidak memancarkan cahaya sendiri. Sebaliknya, itu mengeluarkan kilatan yang dihasilkan dari pantulan cahaya matahari.

Matahari memproduksi energi panas yang luar biasa besar yang terus menyala-nyala⁵⁹, sehingga memungkinkan bulan untuk bersinar dengan kekuatannya sendiri. Manusia mendapatkan banyak manfaat dari matahari dan bulan. Sebagaimana dalam tafsir *Mafatihul Ghaib*, kata *sirajan* dengan dua makna yaitu *al-syamsi wal kawakibi al-kibari* (matahari dan gugusan planet yang agung). Namun, *qamaran muniran* adalah jama' dari *lailah qamra*, atau malam yang bersinar, karena cahaya matahari menerangi gelapnya malam.

⁵⁷ Kementerian Agama RI, 'QS. Al Furqan', 2022, p. 1

<<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/25?from=1&to=61>>.

⁵⁸ Buya Hamka, *Tafsir Al-Azhar Jilid 3, Pustaka Nasional PTE LTD Singapura* (Jakarta: Pustaka Panjimas, 1958).

⁵⁹ A. Rahma Ramadhanti N. Mutemainna and others, 'Konsep Tata Surya Terhadap Pembuktian Mukjizat Al-Qur'an', *Jurnal Religion: Jurnal Agama, Sosial, Dan Budaya*, 1.2 (2023), 394–406.

Dalam *Jami' al-Bayan*⁶⁰, Al-Tabari menafsirkan ayat di atas dengan mengutip kisah sahabat. Muhammad bin al-‘Ala, Muhammad bin al-Mutsanna, dan Salim bin Janadah mengatakan kepada Abdullah bin Idris bahwa mereka mendengar dari Athiyah bin Sa’ad bahwa ayah mereka mendengar firman Allah swt “*tabarakal ladzi ja’ala fis sama*”, yang berarti istana di langit. Abi Shalih juga menafsirkannya dengan cara yang sama. Menurut ulama kontemporer, itu ditafsirkan sebagai *al-nujum al-kibar*, yang berarti bintang-bintang yang besar.

Selain itu, al-Tabari mencatat sejumlah qiraat yang berkaitan dengan redaksi *wa ja’ala fiha sirajan*. Sebagai contoh, Imam Qurra Madinah dan Basrah mengatakan bahwa redaksi tersebut menunjukkan makna tauhid. Sementara itu, Qatadah menafsirkan kata *sirajan* dengan *al-syams*, yang berarti matahari. Dalam *Tafsir al-Kasyaf* menjelaskan ayat ini sebagaimana kalimat berikut,

البروج منازل الكواكب السبعة السيارة الحمل، والثور، والجوزاء، السرطان، والأسد، والسنبلة، والميزان

والعقرب، والقوس، والجدي، والدلو، والحوت وسميت بالبروج التي هي القصور العالية لأنها لهذه

الكواكب كالمنازل لسكانها⁶¹

Artinya : “Gugusan bintang itu meliputi tujuh planet, yaitu Aries (*al-haml*), Taurus (*al-tsaur*), Gemini (*al-jauza’*), bintang cancer (*al-surthan*), Leo (*al-asad*), virgo (*al-sunbulah*), libra (*al-mizan*), scorpio (*al-‘aqrab*), sagitarius (*al-qaus*), capricorn (*al-jadi*), aquarius (*al-dalwa*), pisces (*al-haut*). Semua gugusan itu disebut bintang yang terletak di planet-planet yang tinggi karena planet ini seperti rumah bagi penghuninya”.

⁶⁰ Imam Abu Ja’far Muhammad bin Jarir at Thabari, *Tafsir Ath - Thabari Jilid 5* (Jakarta: Pustaka Azzam, 2019).

⁶¹ Abi al-Qasim Jarallah Mahmud bin ‘Umar bin Muhammad al-Zamakhshari, *Tafsir Al-Kasyāf* (Darul Mustofah, 2009).

Sayyid Tantawi⁶² dalam tafsir *al-Wasith* menafsirkan kata *qamaran muniran* sebagaimana cahaya bulan menyinari gelapnya bumi dengan cahaya yang terang benderang.. Dalam ayat berikutnya disampaikan, “*Dialah yang menjadikan malam dan siang hari bagi orang yang senantiasa mengingat-Nya atau bersyukur kepada-Nya*”. Ayat di atas menunjukkan bahwa energi matahari, khususnya, tidak akan habis dan tidak akan habis. Dilukiskan-Nya cahaya matahari dengan istilah *siraj* menunjukkan kuatnya sinar itu hingga bisa berperan bagi pelita di kegelapan malam dan menyinari kehidupan di Bumi ini. Energi matahari adalah salah satu sumber energi terbarukan terbaik yang pernah ada dan memiliki dampak paling sedikit terhadap lingkungan, beberapa negara telah membuat kebijakan energi surya untuk mengurangi ketergantungan mereka pada bahan bakar fosil dan meningkatkan jumlah energi surya yang dihasilkan di dalam negeri mereka.

Sumber energi terbesar di bumi adalah matahari, yang dihasilkan melalui pancaran sinar panasnya, yang memungkinkan matahari untuk menerangi, menyinari, dan membantu proses fotosintesis tumbuh-tumbuhan, serta berbagai proses lainnya yang membantu kehidupan di bumi dan di seluruh alam semesta. Menurut penelitian Arthur C. Giese, *Living with Our Sun's Ultraviolet Rays*⁶³, sinar matahari adalah bagian penting dari kehidupan sehari-hari⁶⁴. Bagi manusia, matahari adalah sumber kehangatan dan cahaya. Arthur mengatakan bahwa energi matahari adalah energi terbarukan yang selalu ada atau energi yang tidak pernah habis. Energi ini membantu fotosintesis, yang menghasilkan makanan kita, bahan bangunan, dan bahan bakar. Allah berfirman dalam QS. Yunus ayat lima yang berbunyi.

⁶² Tanthawi Jauhari, *Tafsir Al-Jawahir Fi Tafsir Al-Quran Al-Karim Jilid 10* (Mesir: Musthafa al-Bab, 1870).

⁶³ Advisory Group of Non-ionising Radiation, *Health Effects from Ultraviolet Radiation, National Radiological Protection Board*, 2022.

⁶⁴ Anisa Nur Afida, Yuberti Yuberti, and Mukarramah Mustari, ‘Matahari Dalam Perspektif Sains Dan Al-Qur’an’, *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2.1 (2019), 27–35 <<https://doi.org/10.24042/ijsme.v2i1.3970>>.

هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسُ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابِ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ⁶⁵

Artinya : "Dialah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya," (Q.S Yunus : 5)

Penjelasan dari kitab Tafsir Mafatihul Ghaib karya Ar-Razi⁶⁶ sebagai berikut.

المسألة الأولى: اعلم أنه تعالى لما ذكر الدلائل الدالة على الإلهية، ثم فرع عليها صحة القول بالحشر والنشر، عاد مرة أخرى إلى ذكر الدلائل الدالة على الإلهية. واعلم أن الدلائل المتقدمة في إثبات التوحيد والإلهية هي التمسك بخلق السموات والأرض، وهذا النوع إشارة إلى التمسك بأحوال الشمس والقمر، وهذا النوع الأخير إشارة إلى ما يؤكد الدليل الدال على صحة الحشر والنشر

Artinya : "Ketahuilah tatkala Allah swt menyebut bukti empirik tentang ketuhanan-Nya dengan kesahihan firman-Nya, lalu menyebut kembali bukti-bukti ketuhanannya, maka sesungguhnya Ia menunjukkan bahwa dalil di atas teraktualisasi dan tervalidasi dengan kepatuhan langit dan bumi, matahari dan bulan serta makna akan validnya kejadian yaum al-ba'ats (hari kebangkitan) nanti."

Ar Razi menambahkan penafsirannya yang berbunyi.

المسألة الثانية: الإستدلال بأحوال الشمس والقمر على وجود الصانع المقدر هو أن يقال
الأجسام في ذواتها متماثلة، وفي ماهياتها متساوية، ومتى كان الأمر كذلك كان اختصاص جسم

⁶⁵ Kementerian Agama RI, 'QS. Yunus.', 2022, p. 2 <<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/10?from=4&to=109>>.

⁶⁶ Imam Fakhruddin Ar-Razi, *Tafsir Mafatihul Ghaib* (Perpustakaan Pusat Studi Al-Qur'an, 1981).

الشَّمْسُ بِضَوْئِهِ الْبَاهِرِ وَشِعَاعِهِ الْقَاهِرِ، وَاخْتِصَاصُ جِسْمِ الْقَمَرِ بِنُورِهِ الْمَخْصُوصِ لِأَجْلِ الْفَاعِلِ الْحَكِيمِ

المُخْتَارِ، أَمَّا بَيَانُ أَنَّ الْأَجْسَامَ مُتَمَاثِلَةً فِي ذَوَاتِهَا وَمَاهِيَاتِهَا

Artinya : "Kesimpulan dari keadaan matahari dan bulan adalah bukti adanya pencipta. Dikatakan kedua fisik benda itu (matahari dan bulan) adalah ciri khas tersendiri (mutamatsilah), sedangkan esensinya adalah sama (mutasawiyah). Matahari dengan pancaran sinarnya amat menyilaukan. Begitupula bulan dengan keelokan cahayanya amat mengindahkan, semua mempunyai keunikan dan distingsinya masing-masing baik secara dzatiah (fisik) maupun mahiyah (substansi)." Imam al-Qurtubi menjelaskan makna ayat tersebut ada dua, yaitu mudhi'ah artinya bersinar, memancar, terang dan muniran artinya yang menerangi. Al-Qurtubi membedakan kedua term ini sebagaimana kutipan dalam tafsirnya

فَالضِّيَاءُ مَا يَضِيءُ الْأَشْيَاءَ، وَالتَّوَرُّ مَا يَبِينُ فِيخْفَى، لِأَنَّهُ مِنَ النَّارِ مِنْ أَصْلٍ وَاحِدٍ. وَالضِّيَاءُ جَمْعُ ضَوْءٍ
كَالسِّيَاطِ وَالْحِيَاضِ جَمْعُ سَوَاطٍ وَخَوْضٍ

Artinya : Adapun kata dhiya' adalah apa-apa yang memancarkan sesuatu, sedangkan an-nur yaitu apa yang tampak dan tersembunyi, sebab nur adalah cahaya dalam bentuk tunggal. Sementara kata dhiya' adalah bentuk jama' dari dhau' seperti halnya kata al-siyath dan hiyadh adalah bentuk jamak dari sauth dan haudh.

Dalam Jami' al-Bayan, al-Tabari menafsirkan matahari sebagai cahaya adalah bahwa sesungguhnya Allah swt menciptakan langit dan bumi termasuk pula menjadikan matahari sebagai dhiya' (bersinar). Dhiya' di sini dimaknai al-Tabari dengan bin nahar (bersinar di siang hari). Dan bulan yang bercahaya (nur). Al-Tabari memaknai nur rembulan dengan bil lail (bercahaya di malam hari)⁶⁷. Jadi, maknanya adalah Dia menjadikan matahari bersinar di siang hari dan bercahaya di malam hari (huwal ladzi adha-a al-syamsi wa ana-a al-qamari) ⁶⁸.

⁶⁷ Isa Nahdi, Ade Wahidin, and Rumba Triana, 'Astronomi Dalam Al-Qur'an', *Cendekia Muda Islam Jurnal Ilmiah*, 1.2 (2022), 229–44.

⁶⁸ Lajnah Pentashih Mushaf Al-Qur'an Badan Litbang dan Diklat KEMENAG RI, *Cahaya Dalam Perspektif Al-Qur'an Dan Sains*, 1st edn (Jakarta: LPMQ KEMENAG, 2016).

Dalam *Hasyiah al-Jamal*⁶⁹, al-Jamal mengatakan bahwa Allah swt mendesain matahari dengan dhiya'-nya secara khusus karena kekuatan dan kekohohan sinarnya melebihi an-nur. Begitu pula bulan dengan nur nya, karena cahaya bulan lebih lemah daripada sinar matahari. Karena jika mereka sama (tidak ada perbedaan) maka khasannya tidak diketahui, cahaya matahari lebih kuat dan sempurna daripada cahaya rembulan. Sayyid Muhammad Tantawi⁷⁰ dalam Tafsir *al-Wasith* yang juga mengutip Tafsir *al-Alusi* bahwa kedua ayat di atas menunjukkan eksistensi-Nya, keesaan-Nya, kekuasaan-Nya dan hikmah-Nya.

والمعنى: الله - تعالى - وحده هو الذي جعل لكم الشمس ذات ضياء، وجعل لكم القمر دَا نور، لِكَي
تنتفعوا بِهِما في مُتَخِلِفِ شُئُونِكُمْ. قال الجمل: «وخصَّ الشمسُ بالضياءِ لأنه أقوى وأكملُ من النُّور
وخصَّ القمرَ بالنور لأنه أضعفُ من الضياءِ ولأنهما إذا تساويا لم يعرف الليلُ من النهار، فدلَّ ذلك
على أنَّ الضياءَ المختصَّ بالشمسِ أكملُ وأقوى من النور المختصَّ بالقمر

Artinya : Allah swt menjadikan matahari sebagai dzat bersinar (dzata dhiya-an) dan menjadikan bulan bercahaya (dza an-nur) yang saling memberi kemanfaatan bagi seluruh kepentingan manusia.

Energi matahari bisa dijadikan sebagai sumber energi listrik, Salah satu dari dua cara di mana energi matahari dapat diubah menjadi energi listrik adalah *Concentrated Solar Power* (CSP). CSP menghasilkan penyinaran sinar matahari terkonsentrasi untuk memanaskan cairan, padat, atau gas, seperti yang dilakukan oleh pembangkit listrik termal. Tempat yang ideal untuk CSP adalah di kawasan bebas awan sabuk

⁶⁹ Abu Dawud Sulaiman bin Umar Al-Ujaili Al-Jamal, *Hasyiyah Al-Jamal* (DKI (Darul Kutub Ilmiyah), 1996).

⁷⁰ Tanthawi Jauhari, *Tafsir Al-Jawahir Fi Tafsir Al-Quran Al-Karim Jilid 14* (Kairo: DKI (Darul Kutub Ilmiyah), 1870).

khatulistiwa. Garis khatulistiwa ini juga menguntungkan Indonesia. Sel fotovoltaiik (PV)⁷¹.

Sel surya mengubah cahaya menjadi listrik. Sel surya menghasilkan daya DC, yang berubah-ubah tergantung pada intensitas cahaya yang disinari. Ini memerlukan inverter untuk menghasilkan tegangan pada fase dan frekuensi yang diinginkan. Ketika sinar matahari mengenai panel surya, sel energi menyerapnya dan kemudian mengubahnya menjadi energi yang mengalir dalam semikonduktor. Arus listrik kemudian disambungkan ke terminal untuk disimpan.

Reaksi fusi di matahari menghasilkan energi panas dan cahaya ke Bumi. Karena tekanan dan suhu yang sangat tinggi di dalam perut matahari, terjadi reaksi fusi nuklir, yang menggabungkan atom hidrogen menjadi helium. Suhu yang sangat tinggi ini memudahkan reaksi ini terjadi. Lalu, energi matahari yang sangat besar dihasilkan oleh fusi nuklir ini, yang kemudian diradiasikan ke bumi. Allah berfirman dalam surat an-Naba' ayat tiga belas yang berbunyi,

وَجَعَلْنَا سِرَاجًا وَهَّاجًا⁷²

Artinya : "*Kami menjadikan pelita yang terang-benderang (matahari)*". (QS. An-Naba' : 13)

Quraish Shihab dalam tafsir al-Misbah⁷³ menjelaskan bahwa, Allah membuat matahari bercahaya dan menghasilkan panas. Matahari adalah maksud dari frase *sirâjan wahhâjan*, yang berarti pelita yang sangat terang. Dalam ayat suci ini, matahari disebut sebagai pelita (*sirâj*) karena mengandung panas dan cahaya secara bersamaan. Jumlah energi yang dihasilkan sinar matahari adalah 9%, 46%, dan 45%, masing-masing. Ada reaksi fusi nuklir yang menyebabkan matahari bersinar. Sisa materi yang

⁷¹ Indri sulastr, 'Matahari Sebagai Bintang Dan Fungsinya Perspektif Tafsir Sains', *Qaf*, V.1 (2023), 41–61.

⁷² Kementerian Agama RI, 'QS. An-Naba'', 2022, p. 1 <<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/78?from=1&to=40>>.

⁷³ M Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah Volume 13* (Jakarta: Lentera Hati, 2015).

diubah menjadi energi berjumlah empat juta ton per detik hilang dari matahari, yang mengubah 564 juta ton energi menjadi 560 juta ton helium setiap detik. Jumlah ini diperoleh dengan menghitung ekuivalensi energi matahari.

Sayyid Quthb⁷⁴ menafsirkan ayat tersebut sebagai matahari yang bersinar terang benderang dan membuat bumi dan makhluk hidup di atasnya panas. Matahari sebagai pelita tidak mengacu pada cahayanya. Namun, dalam hal dirinya sendiri. Karena minyak di dalamnya, pelita memancarkan sinar. Cahaya akan hilang jika minyak habis, dan cahaya akan tetap keluar selama minyak masih ada. Dengan cara ini cahaya, sinar, atau matahari berasal dari dalam dirinya. karena zat pembakar tubuh matahari tidak kering-kering, tidak habis-habis, dan tidak dibawa dari luar. Salah satu dari beribu-ribu keajaiban ketentuan Ilahi yang sangat menakjubkan bagi manusia yang suka berpikir adalah matahari.

Menggunakan sinar matahari sebagai sumber energi alternatif untuk menggantikan energi fosil memiliki potensi yang sangat besar. Jumlah sinar matahari yang efektif dapat mencapai 10 jam, terutama di daerah katulistiwa seperti Indonesia. Selain itu, tidak menimbulkan polusi dan ramah lingkungan. Ini karena operasinya tidak membutuhkan bahan bakar. Satu kekurangan energi matahari adalah tidak dapat digunakan pada musim hujan. Dalam kehidupan sehari-hari, sel surya membantu dengan menghasilkan listrik, yang dapat digunakan untuk menghidupkan perangkat elektronik rumah tangga⁷⁵.

Energi matahari sebagai sumber energi terbarukan memiliki nilai efisiensi dan efektif. Sebuah pengingat dan ungkapan rasa syukur bahwa sudah saatnya umat manusia beralih menggunakan energi surya dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, sel surya dapat dirangkai dengan alat penerangan jalan. Ini dapat menjadi alternatif untuk

⁷⁴ Sayyid Quthb, *Tafsir Dzilal Al-Qur'an* (Jakarta: Gema Insani, 2000).

⁷⁵ Indrawati Wilujeng and others, 'Pembelajaran Fisika Berbasis Al Qur'an: Integrasi Konsep Tata Surya Dengan Surat Al-Anbiya Ayat 33', *Seminar Nasional Pendidikan "Transformasi Pendidikan Di Era Super Smart Society 5.0"*, 1.3 (2022), 178–79 <<https://prosiding.unma.ac.id/index.php/semnasfkip/article/view/796/602>>.

pemenuhan kebutuhan listrik di daerah terpencil yang belum terpasang jaringan listrik. Selain itu, sel surya portabel dapat digunakan petani untuk menghidupkan pompa air untuk mengairi sawah. Untuk manfaat yang lebih luas, sebuah negara dapat menggunakan listrik untuk mengawasi perbatasan negaranya⁷⁶.

2. Ayat Tentang Energi Air

Kehidupan bergantung pada air. Air adalah sumber segala kehidupan di Bumi. Setidaknya begitulah pendapat para ilmuwan dan teknologi. Kehidupan dimulai dari air, dalam hal ini air laut, dari reaksi kimia yang panjang dan kompleks. Semua makhluk hidup berasal dari cairan sperma, makanan berasal dari sari pati makanan, dan tumbuh-tumbuhan tidak dapat hidup tanpa air. Untuk makhluk hidup dan terus hidup, air sangat penting. Selain itu, sebagian besar tubuh makhluk hidup adalah air⁷⁷. Al-Qur'an menganggap air sebagai sumber energi yang dapat diperbaharui. Air adalah sumber kehidupan penting bagi manusia, binatang, dan tumbuhan. Selain itu, air memiliki banyak manfaat, seperti menumbuhkan tanaman, memberi makan binatang ternak, meningkatkan kualitas tanah, dan membantu mempertahankan tanah.

Hampir semua teknologi menggunakan air untuk menyeimbangkan hasil. Ketika uranium diaktifkan, pembangkit listrik tenaga air dan pengembangan tenaga nuklir juga sangat penting untuk penggunaan air. Pemanfaatan air secara mekanik masih banyak digunakan di era sekarang. Ini termasuk transformasi energi air menjadi energi listrik. Putaran turbin menghasilkan listrik dan tenaga yang diperlukan untuk memutarinya. Permukaan bumi pada kalanya telah mempunyai siklus sebagaimana Air bergerak dari tempat tinggi ke tempat rendah⁷⁸.

Air menjadi salah satu sumber energi berkelanjutan yang bisa dijadikan alternatif untuk menghasilkan energi listrik. Pemanfaatannya bisa melalui gelombang

⁷⁶ Iril Admizal and others, *Telaah Ayat-Ayat Tentang Orbit Matahari Dan Bulan, Adab Dan Dakwah IAIN Kerinci*, 1.

⁷⁷ Sukarni, 'Air Dalam Perspektif Islam', *Jurnal Tarjih*, 12.1 (2014), 115–30.

⁷⁸ Waesul Kurni, 'Air Dalam Al-Qur'an Dan Fungsinya Dalam Kehidupan', *Jurnal Al-Ashriyyah*, 2.1 (2016), 129–50.

air laut maupun arus dari aliran sungai. Hal ini sudah jelas ada dalam al-Qur'an yang menunjukkan kebermanfaatan air, karena pada dasarnya, air adalah rahmat bagi kita, Kata “*ma*” yang memiliki arti air, disebutkan sebanyak 63 kali dalam al-Quran, tersebar di 41 surah. Bumi berfungsi sebagai tempat penyimpanan air, dan banyaknya kali al-Qur'an menyebut air menunjukkan betapa pentingnya air bagi kehidupan. Ini juga menunjukkan bahwa topik ini harus dipahami dan diteliti secara menyeluruh agar kita dapat memahami esensi dan pentingnya⁷⁹. Allah berfirman dalam QS. al-Mu'minun yang berbunyi.

وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ فَأَسْكَنْتُ فِي الْأَرْضِ وَإِنَّا عَلَىٰ ذَهَابٍ بِهِ لَقَادِرُونَ⁸⁰

Artinya : "Dan Kami turunkan air dari langit dengan suatu ukuran; lalu Kami jadikan air itu menetap di bumi, dan pasti Kami berkuasa menyapukannya." (QS. Mu'minun : 18).

Dalam tafsir *Taysir Ilmi Kemenag*⁸¹ mengatakan bahwa Allah menurunkan air dari langit sebagai rezeki dan nikmat dalam jumlah yang mencukupi. Dia tidak menurunkan jumlah yang dapat membuat bumi tandus dan pepohonan mati, atau menambah jumlah yang akan membuat bumi tidak dapat menampungnya, membuat tempat-tempat tidak dapat hidup, atau membuat tumbuh-tumbuhan tidak dapat hidup. Penafsiran ayat *Askannahu fi al-ardh* sebagai berikut, Allah menurunkan air di bumi, maka air tersebut bertempat dan menetap di bumi. Sebagian air mengalir sesuai dengan kemampuan tempat turunnya, sehingga ada yang disalurkan untuk menumbuhkan pepohonan dan tumbuh-tumbuhan lainnya, dan sebagian lagi tersimpan di dalam bumi.

⁷⁹ Sawal Sawaluddin Sawaluddinsiregar, 'Air Dalam Perspektif Al-Qur'an Dan Sains', *Jurnal Tarbiyah : Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7.2 (2018), 109–22 <<https://doi.org/10.18592/tarbiyah.v7i2.2112>>.

⁸⁰ Kementerian Agama RI, 'QS. Al-Mu'minun', 2022, p. 2 <<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/23?from=16&to=118>>.

⁸¹ Lajnah Pentashih Mushaf Al-Qur'an Badan Litbang dan Diklat KEMENAG RI, *Samudra Dalam Perspektif Al-Qur'an Dan Sains* (Jakarta: LPMQ KEMENAG, 2013).

Turunnya air dari langit sehingga menghasilkan kemanfaatan dan tidak menimbulkan kemudharatan bagi petani, tanaman maupun untuk diminum oleh manusia hal ini merupakan kata *bi qadarin* (dengan suatu ukuran) menurut Al-Razi. Sehingga, turunnya air tersebut sesuai dengan kebutuhan dan kemaslahatan manusia. Sedangkan yang dimaksud dengan *Askannahu fi al-Ardh* (menetapkannya di bumi) yakni air tersebut menetap di bumi.

Setiap mufassir memiliki pandangan yang tidak sama dalam memberikan tafsiran kepada ayat al quran, akan tetapi tafsiran tersebut dalam konteks ilmu bagi manusia, salah satu contohnya adalah dalam pemaknaan *al-sama'* dimana Fakhruddin al-Razi dalam tafsirnya *Mafatih al-Ghaib* menyebutkan turunnya air ialah dari langit, hal ini diperkuat dengan ayat 22 surah Aldzariyat yang artinya, “*Dan di langit terdapat (sebab-sebab) rezekimu dan apa yang dijanjikan kepadamu.*” (Q.S Aldzariyat : 22).

Ulama tafsir lainnya berpendapat bahwa kata *al-sama'* di atas bermakna “*al-sahab*” (awan). Hal ini mengartikan bahwa ada proses siklus hidrologi di mana air yang ada di dalam bumi menuju ke laut dan dari laut menguap ke langit ke langit. Sehingga, air yang ke atas tersebut menjadi jernih karena terjadi proses hidrologi. Dari sini kemudian air menjadi partikel-partikel es, lalu menjadi awan hitam di langit. Setelah itu, Allah swt turunkan hujan sesuai dengan kebutuhan.

Turunnya air ini sesuai dengan janji Allah SWT untuk tidak menurunkan air sama sekali. seperti yang ditunjukkan dalam ayat berikutnya, dan kami pasti memiliki kemampuan untuk menghapusnya. Al-Maraghi mengatakan bahwa Allah dapat menghentikan hujan jika ingin. Demikian pula, Allah memiliki kemampuan untuk mengarahkan hujan ke tempat lain, seperti padang pasir dan tanah yang bergaram. Jadi, tidak ada yang dapat menggunakan air ini⁸². Air yang turun dari langit tunduk pada hukum alam, atau ketentuan Allah yang berlaku pada alam. Menurut penafsiran ayat di

⁸² Tri Kurnia Agustina, ‘Hubungan Hubungan Antara Air Dan Makhluk Hidup Dalam Al-Qur’an’, *Proceeding of ICoPIS*, 1.1 (2024), 56–77.

atas, bumi berfungsi sebagai tempat penyimpanan air, di mana permukaan bumi akan di aliri oleh air⁸³.

Selain itu, bukti bahwa air memiliki berjuta manfaat juga dijelaskan dalam Surat al-Baqarah ayat 164 yang menjelaskan mengenai air sebagai sumber kehidupan. Alla berfirman,

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمُوتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَالْفُلْكِ الَّتِي تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِمَا يَنْفَعُ النَّاسَ وَمَا أَنْزَلَ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ مَّاءٍ فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَتَصْرِيفِ الرِّيحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ⁸⁴

Artinya : " Sesungguhnya pada penciptaan langit dan bumi, pergantian malam dan siang bahtera yang berlayar di laut dengan (muatan) yang bermanfaat bagi manusia, apa yang Allah turunkan dari langit berupa air, lalu dengannya Dia menghidupkan bumi setelah mati (kering), dan Dia menebarkan di dalamnya semua jenis hewan, dan pengisaran angin dan awan yang dikendalikan antara langit dan bumi, (semua itu) sungguh merupakan tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang mengerti." (QS. Al-Baqarah : 164).

Asbabun nuzul dari ayat ini menurut beberapa mufasssir, ketika ayat 163 muncul karena orang kafir Makkah meminta agar nabi Muhammad SAW menerangkan sifat-sifat tuhan kepada mereka. Setelah ayat-ayat yang menjelaskan sifat-sifat tuhan, mereka kembali meminta bukti keesaan tuhan di ayat 164. Menurut hadis yang diriwayatkan oleh Ibnu Abbas, orang-orang Quraisy berkata kepada Nabi: “*Minta kepada Allah supaya menjadikan bukit Shafa menjadi emas.*” Allah kemudian memberi

⁸³ Hasyim Haddade, ‘Air Perspektif Al-Qur’an Dan Sains’, *Tafsere*, 4.2 (2016), 17–30.

⁸⁴ Kementerian Agama RI, ‘QS.Al-Baqarah..’, 2022, p. 3
<<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/2?from=162&to=286>>.

tahu Nabi bahwa Dia akan mengabulkan permintaan mereka, dan bahwa jika mereka menolak, Allah akan mengazab mereka dengan azab yang sangat pedih.

Ada hubungan antara ayat ini dengan ayat sebelumnya. Karena pada ayat sebelumnya orang saling berbagi informasi tentang ayat Alquran dan Allah melaknatnya. Mereka menolak keesaan Allah SWT hingga muncul ayat 163 yang menyatakan keesaan Tuhan. Namun mereka tetap menolak dan meminta bukti nyata kepada Tuhan. Ayat berikut ini menjelaskan tentang kebesaran Allah, termasuk bagaimana Dia menciptakan langit dan bumi serta menggerakkan siang dan malam.

Salah satu hal yang diwakili oleh ciptaan adalah air. Dapat digunakan sebagai alat transportasi di lautan atau sebagai sumber kehidupan di Bumi. Dengan memupuk dan menghidupkan kembali lahan kering, tanaman dapat tumbuh kembali dan hewan dapat memanfaatkannya untuk bertahan hidup. Inilah peneguhan yang Allah berikan kepada orang-orang yang belum beriman.⁸⁵

Tafsir ilmi Kemenag⁸⁶ Mari tafsirkan ayat ini untuk menuntun kita berpikir dan memahami betul manfaat air dalam kehidupan manusia. Air juga dapat digunakan untuk mengembangkan sumber produksi energi. Contohnya adalah pembangkit listrik tenaga air (PLTA).⁸⁷ Kemungkinan ini terutama terjadi pada daerah aliran sungai yang topografi lahannya berbukit-bukit. Daerah aliran sungai adalah suatu kawasan daratan yang dimanfaatkan oleh sungai dan anak sungai untuk menyerap, menyimpan, dan mengalirkan air hujan secara alami ke danau dan lautan.

Ketika berbicara mengenai air, manfaat sebagai sarana dalam membantu kesuburan tanah hingga tanaman juga salah satu alasan yang memiliki dampak kepada

⁸⁵ M Sultan Amirudin, Hidayatullah Ismail, and Afrizal Nur, 'Orientasi Tafsir Sains: Analisis Ayat-Ayat Tentang Air Dalam Al-Qur'an', *Studia Quranika*, 8.1 (2023), 81–102 <<https://doi.org/10.21111/studiquran.v8i1.9438>>.

⁸⁶ Lajnah Pentashih Mushaf Al-Qur'an Badan Litbang dan Diklat KEMENAG RI, *Air Dalam Perspektif Al-Qur'an Dan Sains* (Jakarta: LPMQ KEMENAG, 2020).

⁸⁷ Muhammad Maslan and others, 'Kajian Tematik Air Pada Siklus Air Menurut Perspektif Sains Dan Al-Quran', *Teknosains: Media Informasi Sains Dan Teknologi*, 15.2 (2021), 197 <<https://doi.org/10.24252/teknosains.v15i2.19579>>.

kemunculan sumber energi dari tanaman dan hewan. Kesuburan yang ada di bumi bergantung terhadap intensitas air, seperti dijelaskan dalam al-Qur'an surat an-Nahl, Allah berfirman.

هُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً لَكُمْ مِنْهُ شَرَابٌ وَمِنْهُ شَجَرٌ فِيهِ تُسِيمُونَ⁸⁸

Artinya : *"Dialah yang telah menurunkan air (hujan) dari langit untuk kamu. Sebagiannya menjadi minuman dan sebagiannya (menyuburkan) tumbuhan yang dengannya kamu menggembalakan ternakmu."* (QS. An-Nahl : 10).

Dalam Tafsir Al-Mishbah⁸⁹, Quraish Shihab menyatakan bahwa ayat ini, bersama dengan ayat-ayat berikutnya, membahas rincian bukti keesaan Allah. Selain membahas berbagai nikmat-Nya, ayat ini juga membahas tumbuh-tumbuhan, yang berfungsi sebagai sumber makanan dan kebutuhan manusia dan hewan. Akibat fakta bahwa Allah yang Maha Kuasa telah menurunkan awan hujan dari langit untuk dimanfaatkan oleh manusia, ayat ini mengingatkan manusia untuk mensyukuri dan memanfaatkan anugrah-Nya dengan baik. Sebagian digunakan untuk memberi air minum yang segar dan sebagian lainnya untuk menumbuhkan tumbuh-tumbuhan.

Ayat berikutnya menjelaskan bahwa air hujan juga menumbuhkan berbagai tanaman, termasuk yang cepat layu, bertahan lama, dan memiliki banyak manfaat. Antara lain, zaitun, kurma, anggur, dan buah-buahan lainnya yang berumur panjang. Berdasarkan alasan mengapa hujan akan memiliki dampak yang signifikan terhadap kehidupan, inilah benar-benar tanda-tanda bagi mereka yang mempertimbangkannya. Bagaimana tidak, berbagai jenis tumbuhan dengan rasa yang berbeda dapat ditanam di tempat yang sama dan air yang sama. M. Quraish Shihab memberi penjelasan yang sangat jelas, mengajak orang untuk mensyukuri nikmat dan memanfaatkan air dengan

⁸⁸ Kementerian Agama RI, 'QS.An-Nahl', 2022, p. 1 <<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/16?from=9&to=128>>.

⁸⁹ M Quraish Shihab, 'Tafsir Al-Misbah Volume 10' (Lentera Hati, 2020), p. 548.

sebaik-baiknya. Memanfaatkan air dengan sebaik-baiknya, yang berarti menggunakan air dengan cara yang tepat, harus dipahami. Air adalah rahmat yang diberikan oleh Allah; namun, jika kita tidak memanfaatkannya dengan sebaik-baiknya, air juga akan menjadi buruk bagi kita. Contohnya adalah peristiwa di masa lalu ketika hujan turun dengan cepat dan kemarau turun dengan cepat.

3. Ayat Tentang Energi Angin

Angin adalah salah satu bentuk energi yang paling bermanfaat bagi kehidupan manusia. Sebuah penelitian menemukan bahwa, karena angin adalah salah satu bentuk energi yang paling mudah diakses di alam, energi angin merupakan sumber energi terbarukan yang cukup berkembang, energi angin berasal dari pergerakan udara dari daerah bertekanan tinggi ke daerah bertekanan rendah akibat pemanasan matahari. Udara panas akan naik, dan udara dingin akan turun untuk mengambil alih⁹⁰. Allah berfirman dalam surat ar-Rum yang berbunyi.

وَمِنْ آيَاتِهِ أَنْ يُرْسِلَ الرِّيحَ مُبَشِّرَاتٍ وَلِيُذِيقَكُمْ مِنْ رَحْمَتِهِ وَلِتَجْرِيَ الْفُلُكُ بِأَمْرِهِ وَلِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ⁹¹

Artinya : *"Dan di antara tanda-tanda kekuasaan-Nya adalah bahwa Dia mengirimkan angin sebagai pembawa berita gembira dan untuk merasakan kepadamu sebagian dari rahmat-Nya dan supaya kapal dapat berlayar dengan perintah-Nya dan (juga) supaya kamu dapat mencari karunia-Nya; mudah-mudahan kamu bersyukur."* (QS. Ar-Rum : 46).

Ayat ini menyatakan bahwa angin sangat bermanfaat bagi manusia dalam empat hal. Sebagai kabar gembira, membawa berkah dan penting untuk perjalanan serta memperoleh berkah Tuhan. Meskipun angin menandakan kabar baik, angin juga

⁹⁰ Muslim Muslim, 'Perspektif Al-Qur'an Tentang Angin', *Al-Misykah: Jurnal Studi Al-Qur'an Dan Tafsir*, 1.1 (2021), 66–88 <<https://doi.org/10.19109/almisykah.v1i1.7442>>.

⁹¹ Kementerian Agama RI, 'QS. Ar-Rum.', 2022, p. 2 <<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/30?from=41&to=60>>.

bisa menjadi pertanda akan turunnya hujan. Itu karena angin menciptakan awan. Ketika awan menjadi lebih padat dan dingin, awan berubah menjadi tetesan air dan jatuh sebagai hujan. Dengan demikian, angin membawa kabar baik bagi manusia - kemungkinan turunnya hujan. Proses terjadinya hujan dipengaruhi oleh angin. Allah ingin hujan menunjukkan belas kasihan kepada manusia. Berkat hujan, air menjadi sumber kehidupan bagi tumbuhan, hewan, dan manusia⁹².

Angin bertiup berdasarkan hukum-hukum yang ditetapkan oleh Allah, manusia harus mengembangkan ilmu meteorologi, yang mempelajari angin, cuaca, dan hal-hal lainnya agar pelayaran dapat berjalan lancar dan maju. Untuk tujuan mencari karunia Allah, perlu dikembangkan berbagai teknologi yang menggunakan angin selain untuk tujuan pertanian, peternakan, dan pelayaran. Memanfaatkan angin sebagai sumber energi saat ini sedang dikembangkan oleh manusia. Ini dilakukan untuk menghasilkan tenaga listrik, menggerakkan mesin, dan berbagai tujuan lainnya⁹³.

Quraish Shihab⁹⁴ dalam tafsirnya menjelaskan, kriteria angin dalam ayat Al quran memiliki makna yang berbeda-beda, kadangkala angin senantiasa membawa keberkahan di area darat dan laut, sesuai dengan kuasa Allah ayat 41 tersebut, kadangkala juga angin datang membawa bencana dan musibah, oleh karenanya pemaknaan datang nya angin ini di tunjukkan oleh Allah kepada manusia yang sholeh dan tidak sholeh, manusia yang sholeh senantiasa mematuhi aturan allah begitupun sebaliknya, demikian al-Biqâ'i menghubungkan ayat ini dengan ayat-ayat yang lalu.

Apapun konteksnya, jelas itulah yang dikatakan ayat di atas. Dan salah satu tanda kesaktiannya adalah beliau selalu dan dari waktu ke waktu mengirimkan angin

⁹² Dwi Yuliyanti, Yeti Dahliana, and Abdullah Mahmud, 'ANALISIS TEMATIK KATA AR-RIIH DAN FENOMENA ANGIN DI INDONESIA', *An-Nur : Jurnal Studi Islam*, 16.1 (2024), 40–58 <<https://jurnalannur.ac.id/index.php/An-Nur%0AANALISIS>>.

⁹³ Furqan Furqan and Nabilla Ummami, 'Penafsiran Lafaz Al-Rih Dan Al-Riyah Dalam Al-Qur'an', *TAFSE: Journal of Qur'anic Studies*, 3.2 (2018), 164 <<https://doi.org/10.22373/tafse.v3i2.13276>>.

⁹⁴ M Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah Volume 8* (Jakarta: Lentera Hati, 2021).

yang berbeda-beda, ada yang bertiup dari selatan, ada yang bertiup dari utara, sebagai pembawa kabar gembira datangnya hujan dan cepatnya hujan. Itulah yang dilakukan. Artinya, untuk memberikan sebagian rahmat Tuhan yang meliputi menghirup udara segar dan tumbuhnya berbagai tumbuhan berkat hujan, sehingga kapal akan mengikuti perintah Tuhan, yaitu melalui hukum alam yang ditetapkan. demi Tuhan, manusia akan bisa berlayar dengan izin. Hal ini juga agar seseorang dapat memperoleh keridhaan Ilahi dalam bentuk angin, laut, dan kapal, serta melalui perdagangan, perjalanan jihad, dan pencarian ilmu.

Makna “*biamrihi*” dapat diilustrasikan dengan berlayarknya sebuah kapal diatas lautan yang megah, Allah akan membiarkan kapan tersebut berlayar meskipun angin begitu datang dengan kencangnya, akan tetapi manakala seorang hamba menolak perintah dan ajaran Allah, maka jangan sekali-kali membayangkan selamat dari hembusan angin yang allah berikan sebagai tanda kehancuran bagi manusia, hal ini menurut pendapat Imam Al-Qurthubi⁹⁵.

Terlebih lagi, atas perintah dan kekuasaan-Nya, semoga bahtera-Nya mengarungi lautan. Kita juga bisa memanfaatkan karunia Tuhan dengan berdagang dan memanfaatkan apa yang ada di darat dan laut. Dan agar kamu bisa mensyukuri nikmat Allah dengan menaati dan beribadah kepada-Nya secara utuh. Penciptaan angin pada ayat ini memberikan kesempatan kepada manusia untuk dipelihara oleh rahmat Tuhan dengan memadukan manfaat pertukaran dan pemanfaatannya, hendaknya mensyukuri nikmat Allah dengan menaati dan beribadah kepada-Nya saja.

Selain sebagai pembawa kabar gembira, Allah juga berfirman mengenai keberkahan dari angin dalam surat al-Furqan ayat 48, yang berbunyi,

⁹⁵ Akhmad Rusydi, ‘Tafsir Ayat Kauniyah’, *Al Qalam: Jurnal Ilmiah Keagamaan Dan Kemasyarakatan*, 9.17 (2018), 117–42 <<https://doi.org/10.35931/aq.v0i0.56>>.

وَهُوَ الَّذِي أَرْسَلَ الرِّيحَ بُشْرًا ۖ بَيْنَ يَدَيْ رَحْمَتِهِ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً طَهُورًا⁹⁶

Artinya : "Dan Dialah yang meniupkan angin (sebagai) pembawa kabar gembira sebelum kedatangan rahmat -Nya (hujan); dan Kami turunkan dari langit air yang sangat bersih," (QS. al-Furqan : 48).

Menurut Tantawi Jauhari⁹⁷ dalam Tafsir al-Jawahir dan al-Qurtubi, Allah Swt mengirimkan angin sebagai pembawa rahmat atau kabar gembira, Allah adalah yang mengirimkan angin sebagai berita gembira tentang hujan akan turun. Saat angin berhembus, partikel air berasal dari laut dan berhembus ke arah pengunungan. Di sana, partikel-partikel air berkumpul dan membentuk awan mendung, yang kemudian dihembuskan ke daerah yang tandus. Dia menurunkan air hujan yang bersih (*ma'an thahuran*). *Ma'an thahuran* adalah kata yang berarti air yang bersih dan sempurna yang dapat digunakan untuk minum dan bersuci. Hal ini sejalan dengan penjelasan dalam hadis riwayat Abu Dawud yang berbunyi,

حَدَّثَنَا أَحْمَدُ بْنُ مُحَمَّدٍ الْمَرْوَزِيُّ وَسَلَمَةُ يَعْنِي ابْنَ شَيْبٍ قَالَ حَدَّثَنَا عَبْدُ الرَّزَّاقِ أَخْبَرَنَا مَعْمَرٌ عَنْ الزُّهْرِيِّ قَالَ حَدَّثَنِي ثَابِتٌ بْنُ قَيْسٍ أَنَّ أَبَا هُرَيْرَةَ قَالَ سَمِعْتُ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ يَقُولُ
الرِّيحُ مِنْ رَوْحِ اللَّهِ قَالَ سَلَمَةُ فَرَوْحُ اللَّهِ تَأْتِي بِالرَّحْمَةِ وَتَأْتِي بِالْعَذَابِ فَإِذَا رَأَيْتُمُوهَا فَلَا تَسُبُّوهَا
وَسَلُّوا اللَّهَ خَيْرَهَا وَاسْتَعِيدُوا بِاللَّهِ مِنْ شَرِّهَا⁹⁸

Artinya : "Telah menceritakan kepada kami [Ahmad bin Muhammad Al Marwazi] dan [Salamah] -maksudnya Salamah bin Syabib- keduanya berkata; telah menceritakan kepada kami [Abdurrazaq] berkata, telah mengabarkan kepada kami [Ma'mar] dari [Az Zuhri] ia berkata; telah menceritakan kepadaku [Tsabit bin Qais] bahwa [Abu Hurairah] berkata, "Aku mendengar Rasulullah shallallahu 'alaihi

⁹⁶ Kementerian Agama RI, 'QS. Al-Furqan.', 2022, p. 2
<<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/25?from=47&to=77>>.

⁹⁷ Tanthawi Jauhari, *Tafsir Al-Jawahir Fi Tafsir Al-Quran Al-Karim Jilid 13* (Kairo: DKI (Darul Kutub Ilmiyah), 1870).

⁹⁸ Nashiruddin Albani, *Shahih Sunan Abu Dawud*, 2nd edn (Yogyakarta: Pustaka Azzam, 2021).

wasallam bersabda: "Angin itu dari rahmat Allah." Salamah berkata, "Terkadang angin datang bersama rahmat Allah dan terkadang datang dengan membawa siksa. Maka jika kalian melihatnya janganlah mencela, mohonlah kepada Allah akan kebbaikannya, dan mintalah perlindungan kepada-Nya dari keburukannya." [HR Abu Dawud : 4433].

Terlepas dari semua itu, salah satu bentuk keberkahan dan kabar gembira dari kehadiran angin yaitu, mampu membantu proses penyerbukan tumbuh-tumbuhan. Allah berfirman dalam surat al-Hijr yang berbunyi.

وَأَرْسَلْنَا الرِّيحَ لَوَاقِحَ فَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَسْقَيْنَاكُمُوهُ وَمَا أَنْتُمْ لَهُ بِخَازِنِينَ⁹⁹

Artinya: "Dan Kami telah meniupkan angin untuk mengawinkan dan Kami turunkan hujan dari langit, lalu Kami beri minum kamu dengan (air) itu, dan bukanlah kamu yang menyimpannya." (QS. Al-Hijr : 22).

Quraish Shihab¹⁰⁰ menjelaskan dalam tafsirnya, setelah ayat yang lalu berbicara tentang langit dan bumi, kini diuraikan tentang angin. Allah Swt. berfirman: "Dan Kami telah meniupkan angin untuk mengawinkan butir-butir awan maka dari hasil perkawinan itu Kami menurunkan dari langit air, yakni hujan, lalu Kami beri kamu minum dengannya, yakni dengan air itu, dan sekali-kali bukanlah kamu para penyimpannya".

Kata لَوَاقِحَ (*lawâqih*) adalah bentuk jamak dari kata لَاقِحَ (*lâqih*) yaitu unta betina yang menampung لِقَاحَ (*liqâh*). Kata liqâh berarti air/sperma atau benih kelahiran anak yang dikandung jantan, baik binatang, tumbuhan, atau manusia. Ini mengantar betina yang menampungnya melahirkan anak. Boleh jadi juga kata لَوَاقِحَ (*lawâqih*) merupakan bentuk jamak dari kata مُلْقِحَ (*mulqih*), yakni jantan yang membuahi betina.

Muhammad Sayyid Thanthâwî menilai bahwa penggunaan kata ini oleh Al-Quran adalah sangat tepat karena, dengan demikian, ayat ini mengisyaratkan fungsi

⁹⁹ Kementerian Agama RI, 'QS.Al-Hijr', 2022, p. 1.

¹⁰⁰ M Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah Volume 6, Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents* (Jakarta: Lentera Hati, 2021).

angin yang dapat mengantar penyerbukan tumbuh-tumbuhan dan juga angin yang mengandung butir-butir air yang kemudian menurunkan hujan. Pendapat serupa dikemukakan sebelumnya oleh Ibn ‘Âsyûr. Dalam tafsir al-Muntakhab dinyatakan bahwa ayat ini menunjukkan apa yang dibuktikan oleh perkembangan ilmu pengetahuan modern bahwa angin merupakan faktor penting dalam penyerbukan pada tumbuh-tumbuhan.

Selain itu, sebelum awal abad dua puluh belum pernah diketahui bahwa angin membuahi awan dengan sesuatu yang menghasilkan hujan. Sebab, proton-proton yang terkonsentrasi di bawah molekul-molekul uap air untuk menjadi rintik-rintik hujan yang ada di dalam awan merupakan komponen utama air hujan yang dibawa angin ke tempat berkumpulnya awan. Demikian lebih kurang dalam buku tafsir al-Muntakhab yang disusun oleh sekelompok pakar Mesir. Hal senada juga disampaikan al-Sa’adi dalam tafsirnya,

وسخرنا الرياح، رياح الرحمة تلقح السحاب، كما يلقيح الذكر الأنثى، فينشأ عن ذلك الماء بإذن الله¹⁰¹

Artinya : *"Kami telah menundukkan angin, angin itu membawa rahmat yang menyerbuki awan, sama halnya seperti laki-laki yang mengawini perempuan, lalu serbukan air itu akan menghasilkan dengan izin-Nya"*

Dalam buku *Membumikan Al-Qur'an*¹⁰², Quraish menyatakan bahwa seseorang yang tidak memperhatikan hubungan antara kata لَوَاقِحِ الرِّيحِ أَرْسَلْنَا (arsalnâ ar-riyâh lawâqih/Kami telah meniupkan angin untuk mengawinkan) dengan kata مِّنْ فَأَنْزَلْنَا (fa anzalnâ min as-samâ' mâ'â/maka Kami menurunkan dari langit air) akan menerjemahkan dan memahami kata لَوَاقِحِ (lawâqih/mengawinkan) dalam arti mengawinkan tumbuh-tumbuhan.

¹⁰¹ Abdurrahman bin Nashir As-Sa'di, *Tafsir As-Sa'di* (Kairo: DKI (Darul Kutub Ilmiah), 2015).

¹⁰² Quraish Shihab, *Membumikan Al-Qur'an*, 1st edn (Jakarta, 2020).

Namun, bila diperhatikan dengan saksama bahwa kata tersebut berhubungan dengan kata sesudahnya, pemahaman tersebut tidaklah pada tempatnya. Ini karena kata *lawâqih* berhubungan dengan kata yang sesudahnya, yaitu turunnya hujan, hubungan sebab dan akibat sebagaimana dipahami dari penggunaan huruf ف (fa/maka).

Hal ini diperkuat dengan firman-Nya *wa mâ antum lahû bikhâzinîn*, Dan bukan kamu yang menyimpannya, artinya tempat yang menyimpan hujan di langit mempunyai kekuatan untuk menghasilkan air hujan dan mengendalikan turunnya, dan ketinggian air yang jatuh itu tidak berada dalam kekuasaan manusia. Sebenarnya manusia saat ini bisa menciptakan hujan buatan dengan sepengetahuannya, namun bukan berarti manusialah yang menciptakan hujan. Keberhasilan hujan buatan bergantung pada beberapa faktor di luar kemampuan manusia, seperti apakah awan mengandung tetesan air.

Memanfaatkan angin sebagai sumber energi saat ini sedang dikembangkan oleh manusia. Ini dilakukan untuk menghasilkan tenaga listrik, menggerakkan mesin, dan berbagai tujuan lainnya. Oleh karena itu, ilmu meteorologi harus diperkuat untuk mendukung kegiatan ekonomi seperti pertanian, peternakan, energi, perindustrian, dan pelayaran. Dengan pertumbuhan ekonomi, kesejahteraan akan meningkat. Tuhan membuat angin dan hukumnya untuk kebaikan manusia. Mereka harus mengakui adanya Allah, mengimani-Nya, mengakui bahwa rezeki adalah karunia-Nya, menggunakan rezeki sesuai dengan kehendak-Nya, dan beribadah kepada-Nya dengan taat¹⁰³.

4. Ayat Tentang Energi Bioenergi

Energi yang diperoleh atau dihasilkan dari biomassa disebut bioenergi. Bahan organik yang berasal dari limbah industri pertanian, perikanan, perkebunan, peternakan, merupakan jenis energi Biomasa. Maknanya, secara konteks, tumbuhan hijau menjadi salah satu sumber energi dalam bioenergi. Selama pertumbuhan,

¹⁰³ AHMAD YAZID, 'Penafsiran Ayat-Ayat Tentang Angin', *Qaf*, 2.1 (2023), 18.

tumbuhan memanfaatkan energi matahari dengan mengubah bahan yang mereka kumpulkan menjadi energi kimiawi. Proses ini disebut fotosintesa. Ada ribuan kloroplas, atau butir hijau, yang terdiri dari kloroplas pada daun, yang merupakan salah satu bagian tumbuhan yang paling penting¹⁰⁴. Dalam konteks energi hijau yang berasal dari tumbuhan, Allah berfirman pada surat Yasin yang berbunyi.

الَّذِي جَعَلَ لَكُم مِّنَ الشَّجَرِ الْأَخْضَرِ نَارًا فَإِذَا أَنْتُمْ مِّنْهُ تُوقَدُونَ¹⁰⁵

Artinya : "yaitu (Allah) yang menjadikan api untukmu dari kayu yang hijau, maka seketika itu kamu nyalakan (api) dari kayu itu." (QS. Yasin : 80).

Quraish Shihab¹⁰⁶ menafsirkan ini, dengan dipahami dalam arti Allah menciptakan pohon hijau yang berisi air dan mengeringkannya agar manusia dapat menggunakannya sebagai kayu bakar atau menggosokkannya untuk membuat api. Jika ada sesuatu yang basah, Tuhan bisa mengeringkannya dan sebaliknya. Manusia yang hidup sebelumnya dipenuhi dengan cairan tubuh. Dia membunuhnya, sehingga cairan itu hilang dari tubuhnya. Namun dari sesuatu yang tidak lagi cair atau mati, Tuhan dapat menciptakan sesuatu yang hidup kembali. Beberapa ilmuwan menjelaskan maksud ayat ini kurang lebih sebagai berikut. Energi matahari masuk ke tumbuhan melalui proses fotoasimilasi. Sel tumbuhan, yang mengandung bahan berdaun hijau (klorofil), menyerap karbon dioksida dari udara. Karbohidrat dihasilkan oleh interaksi air dengan gas karbon dioksida, yang diserap tanaman dari tanah, dengan bantuan sinar matahari.¹⁰⁷

¹⁰⁴ Nora Juwita D. Rosadi and Lukman Nul Hakim, 'Kajian Tentang Fotosintesis Tumbuhan Dalam Tafsir Bil Ilmi', *Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, 2.2 (2023), 1103–11 <<https://doi.org/10.47233/jpst.v2i2.1389>>.

¹⁰⁵ Kementerian Agama RI, 'QS. Yasin.', 2022, p. 2 <<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/36?from=79&to=83>>.

¹⁰⁶ M Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah Volume 12* (Jakarta: Lentera Hati, 2015).

¹⁰⁷ Lala Latifah and Yuni Marhayuni, 'Bioremediasi Sebagai Implementasi Q.S Al-a'Raf Ayat 56 Dalam Menangani Pencemaran Tanah', *Kaunia: Integration and Interconnection Islam and Science Journal*, 19.1 (2023), 23–28 <<https://doi.org/10.14421/kaunia.3780>>.

Kalimat **الْأَخْضَرُ الشَّجَرُ** (asy-syajar al-akhhdhar) yang berarti pohon yang hijau menunjuk kepada zat hijau daun yang sangat diperlukan dalam proses asimilasi gas karbondioksida. Istilah yang digunakan Al-Quran ini lebih tepat dari istilah klorofil yang berarti zat hijau daun karena zat-zat yang dimaksud tidak hanya terdapat pada daun tumbuh-tumbuhan, tetapi pada seluruh bagian tumbuhan yang hijau. Apa yang diungkap Al-Quran merupakan salah satu isyarat ilmiah yang belum dikenal sampai sekian abad dari turunnya. Proses itu, atau yang dikenal dengan proses fotosintesis, baru ditemukan oleh seorang sarjana Belanda, J. Ingenhousz, pada akhir abad ke XVIII yang lalu.

Selain itu, dalam tafsir karya Tanthawi Jauhar¹⁰⁸ juga dijelaskan, pada ayat ini, Allah juga memerintahkan rasul-Nya untuk menjelaskan kepada orang-orang musyrik bahwa Dia sendiri yang telah menciptakan api untuk menyalakan tulang-tulang lapuk itu. Api itu terbuat dari kayu yang semula adalah pohon yang basah dan hijau tetapi kemudian kering sehingga dapat menyalakan api. Orang Arab telah mengetahui bahwa ada beberapa jenis kayu yang dapat digunakan untuk membuat api. Semua ini diciptakan oleh Allah agar manusia dapat hangat, memasak, menggunakannya untuk penerangan, dan memenuhi kebutuhan mereka lainnya.

Contoh ini cukup jelas bagi siapa saja yang menggunakan kayu bakar dalam kesehariannya. Mereka percaya bahwa tulang yang busuk tidak dapat hidup lagi karena dingin dan kering serta membutuhkan kehangatan. Namun setiap hari mereka mengalami bahwa bahkan kayu yang busuk dan dingin pun dapat menghasilkan panas dan menyulut api. Menurut penelitian ilmiah, api adalah energi karena tumbuhan menggunakan energi matahari untuk mengubah zat yang diserap menjadi energi kimia.

¹⁰⁸ Tanthawi Jauhari, *Tafsir Al-Jawahir Fi Tafsir Al-Quran Al-Karim Jilid 11* (Mesir: Musthafa al-Bab, 1870).

Tafsir Ilmi Kemenag¹⁰⁹ menjelaskan mengenai ayat ini dengan mengutip istilah energi hijau di dalamnya. Adanya kloroplas (*chloroplast*) pada daun, yang terdiri dari ribuan klorofil (*chlorophyl*) atau butir hijau daun, disebut dalam Al-Qur'an sebagai *al-khadir* (bahan hijau) peran matahari dalam menjalankan pabrik hijau ini. Tidak seperti sel manusia atau binatang, sel tumbuhan dapat menggunakan energi matahari secara langsung. Energi matahari akan diubah menjadi energi kimia dan disimpan sebagai nutrisi oleh tumbuhan. Proses ini disebut fotosintesis. Sel hijau ini hanya dapat dilihat dengan mikroskop. Jadi, tumbuhan adalah makhluk paling penting untuk kelangsungan hidup makhluk lain. Oksigen, yang dibutuhkan oleh semua makhluk hidup untuk bernapas, dihasilkan oleh tumbuhan melalui proses fotosintesis selain menghasilkan bahan makanan.

Tafsir Mafatihul Ghaib karya ar-Razi juga menjelaskan, dalam ayat ini, Allah berfirman bahwa api awalnya berasal dari pepohonan hijau dan basah, tetapi kemudian menjadi kering sehingga dapat digunakan sebagai bahan bakar. Orang-orang pada zaman terdahulu menggunakan kayu sebagai bahan bakar. Masyarakat hanya menggunakan kayu bakar sebagai sumber energinya. Mereka memilih kayu tertentu untuk kemudian digosok-gosokan sehingga timbul percikan api. Api kemudian membakar tumpukan kayu yang dapat digunakan untuk memasak, menghangatkan tubuh di musim dingin, atau sebagai penerangan di malam hari. Hal ini diperkuat dengan sabda Rasulullah yang berbunyi.

حَدَّثَنَا مُوسَى حَدَّثَنَا وَهَيْبٌ حَدَّثَنَا هِشَامٌ عَنْ أَبِيهِ عَنْ الزُّبَيْرِ بْنِ الْعَوَّامِ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ عَنِ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ لَأَنْ يَأْخُذَ أَحَدُكُمْ حَبْلَهُ فَيَأْتِيَ بِحُزْمَةِ الْحَطَبِ عَلَى ظَهْرِهِ فَيَبِيعَهَا فَيَكُفَّ اللَّهُ بِهَا وَجْهَهُ خَيْرٌ لَهُ مِنْ أَنْ يَسْأَلَ النَّاسَ أَعْطَوْهُ أَوْ مَنَعُوهُ¹¹⁰

¹⁰⁹ Lajnah Pentashih Mushaf Al-Qur'an Badan Litbang dan Diklat KEMENAG RI, *Tafsir Ilmi Tumbuhan Dalam Perspektif Al-Quran Dan Sains* (Badan Litbang & Diklat Kementerian Agama RI), 2011.

¹¹⁰ Abi Abdillah Muhammad bin Ismail bin Ibrahim al Bukhari al Ja'f, *Shahih Bukhari* (Kediri: Pustaka Al-Bayyinah, 2019).

Artinya : "Telah menceritakan kepada kami [Musa] telah menceritakan kepada kami [Wuhaib] telah menceritakan kepada kami [Hisyam] dari [bapaknya] dari [Az Zubair bin Al 'Awam radliallahu 'anhu] dari Nabi Shallallahu'alaihiwasallam bersabda: "Demi Dzat yang jiwaku berada di tangan-Nya, sungguh seorang dari kalian yang mengambil talinya lalu dia mencari seikat kayu bakar dan dibawa dengan punggungnya kemudian dia menjualnya lalu Allah mencukupkannya dengan kayu itu lebih baik baginya daripada dia meminta-minta kepada manusia, baik manusia itu memberinya atau menolaknya". (HR. Bukhari No 1378).

Biomassa adalah bahan organik yang dihasilkan oleh tumbuhan baik sebagai produk maupun buangan, seperti tanaman, rumput, limbah hutan, pepohonan, limbah pertanian, tinja, dan kotoran ternak. Istilah biomassa digunakan dalam kajian ilmiah untuk menggambarkan kayu yang dapat menghasilkan api. Semua bahan ini dapat digunakan baik secara langsung maupun tidak langsung. Namun, bahan-bahan yang tidak dapat digunakan secara langsung harus mengalami perawatan khusus terlebih dahulu. Al-Qur'an juga menjelaskan mengenai sumber energi api yang dihasilkan dari pohon dalam surat al-Waqi'ah, Allah SWT berfirman.

أَفَرَأَيْتُمُ النَّارَ الَّتِي تُورُونَ - ءَأَنْتُمْ أَنْشَأْتُمْ شَجَرَهَا أَمْ نَحْنُ الْمُنْشِئُونَ - نَحْنُ جَعَلْنَاهَا تَذْكِرَةً وَمَتَاعًا لِلْمُؤْمِنِينَ

- فَسَبِّحْ بِاسْمِ رَبِّكَ الْعَظِيمِ¹¹¹

Artinya : "71. Apakah kamu memperhatikan api yang kamu nyalakan?. 72. Apakah kamu yang menumbuhkan kayunya atau Kami yang menumbuhkan?. 73. Kami menjadikannya (api itu) sebagai peringatan dan manfaat bagi para musafir. 74. Maka, bertasbihlah dengan (menyebut) nama Tuhanmu Yang Maha Agung". (QS: Al-Waqi'ah : 71-74)

Tanthawi Jauhar¹¹² menjelaskan, bahwa pada zaman dahulu, orang bisa membuat api dengan menggosok dua batang kayu hingga menyala, atau dengan menggores baja di atas batu. Mereka kemudian memercikkan api pada kawul (semacam kapuk hitam yang melekat pada pelepah aren) dan menggunakannya untuk memasak

¹¹¹ Kementerian Agama RI, 'QS. Al-Waqiah', 2022, p. 1
<<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/56?from=70&to=96>>.

¹¹² Tanthawi Jauhari, *Tafsir Al-Jawahir Fi Tafsir Al-Quran Al-Karim Jilid 12* (Mesir: Musthafa al-Bab, 1870).

berbagai makanan yang dimakan orang. Pemanfaatan api dalam era sekarang tidak terlepas dari peran pohon sebagai bahan pembakarnya, namun, inovasi di era sekarang mengembangkannya dengan pengolahan pohon menjadi minyak yang bisa digunakan untuk menyalakan api.

Quraish Shihab¹¹³ dalam Tafsir al-Misbah menjelaskan bahwa, setelah menyebut kuasa Allah dalam turunnya air dari langit, kini disebut lawannya air, yakni api. Allah berfirman: *Artinya : Maka, apakah kamu melihat dengan mata kepala atau hati keadaan yang sungguh menakjubkan? Terangkanlah kepada-Ku tentang api yang kamu nyalakan yang berasal dari kayu yang kamu gosok-gosokkan! Kamukah yang menjadikannya, yakni api itu atau kayu itu, memiliki potensi pembakaran atau Kamakah Para Pembuat-nya? Kami menjadikannya untuk peringatan tentang siksa neraka yang apinya jauh lebih panas dan dahsyat dan juga agar bermanfaat bagi para musafir di padang pasir, seperti untuk memasak, menjadi alat penerang, penghangat badan, untuk mengusir binatang buas, dan lain-lain. Demikian juga untuk orang-orang miskin dan kaya kapan dan di mana pun.*

Quraish Shihab menafsirkan ayat 71-73 dengan membedah makna kata nya, seperti kata الْمُقْوِينَ (*al-muqwîn*) adalah bentuk jamak dari الْمُقْوِي (*al-muqwy*) yang terambil dari kata الْقَوَى (*al-qawâ*), yakni tempat yang tidak dihuni seseorang serta jauh dari pemukiman—katakanlah seperti padang pasir. *Al-muqwy* adalah seseorang yang sedang berada dalam perjalanan di wilayah yang tidak berpenduduk. Kata ini juga digunakan menunjuk seorang yang lapar karena perutnya kosong dari makanan. Ar-Razi berpendapat bahwa kata tersebut memiliki makna yang bertolak belakang. Ia juga dapat berarti seorang yang kaya.

Sayyid Qutb¹¹⁴ Mengomentari ayat-ayat yang menjelaskan bukti-bukti kekuasaan Allah dan perlunya Kiamat, termasuk fakta bahwa cara Al-Quran berbicara

¹¹³ M Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah Volume 4* (Jakarta: Lentera Hati, 2019).

¹¹⁴ Sayyid Qutb, *Tafsir Dzilal Al-Qur'an QS. Al-Waqiah* (Jakarta: Gema Insani, 2000).

kepada manusia membuktikan bahwa itulah sumber Al-Quran itu sendiri. Sumber fenomena alam ini adalah Allah SWT. Cara Al-Qur'an menggambarkan adalah bagaimana alam semesta diciptakan, dari bahan alam yang paling sederhana hingga lahirnya wujud yang paling kompleks dan ciptaan yang paling agung. Atom kecil seperti ini merupakan zat yang diciptakan oleh alam, dan sel juga dianggap sebagai zat yang memunculkan kehidupan. Atom sangatlah kecil, tetapi seperti halnya sel, atom juga merupakan keajaiban. Di sini, dalam Al-Qur'an, adegan sehari-hari yang paling sederhana dijadikan bahan salah satu keyakinan agama terbesar, serta gambaran alam semesta yang sangat luas dan komprehensif.

Selanjutnya pada ayat 74 tafsir al-Misbah, ayat ini didasarkan pada fakta-fakta yang dialami manusia primitif dan modern, yang menjadi bukti kekuasaan Tuhan untuk membangkitkan kembali manusia, dan memang kafir, setelah mati dia. Mekah dihadapkan pada tantangan ini. Melalui ayat-ayat ini, mereka masih mengaku mengingkari Allah Yang Maha Suci. Percakapan tersebut ditujukan kepada Nabi Muhammad SAW. Puji Tuhan jika ternyata kuasa Tuhan bangkit kembali setelah kematian. Dengan kata lain, gandakanlah usahamu untuk menyucikan Tuhan dari segala sifat kekurangan.

Huruf bâ' pada kata بِاسْمِ (*bi ism*) dinilai oleh sementara ulama sebagai sisipan untuk mengukuhkan perintah bertasbih atau berfungsi menjelaskan cara yang dapat membantu penyucian itu, yakni bertasbihlah dengan cara menyebut nama Tuhanmu.

Ada juga yang berpendapat bahwa kata اِسْمِ (*ism*) pada ayat di atas berfungsi mengukuhkan juga karena, menurut mereka yang dimaksud adalah menyucikan Allah, bukan sekadar menyucikan nama-Nya. Apa pun maknanya, ayat di atas memerintahkan Nabi saw untuk menolak segala macam penyifatan atau perbuatan yang tidak sesuai dengan kebesaran Allah Swt., seperti bahwa Dia memiliki sekutu atau tidak kuasa membangkitkan manusia.

Tafsir Ilmi Kemenag¹¹⁵ memberikan penjelasan bahwa limbah seperti limbah pertanian (jerami dan sekam) dan limbah hutan (potongan kayu, ranting, kulit pohon, serbuk gergaji, dan dedaunan kering) dapat dibakar menjadi arang kemudian dipadatkan menjadi briket. Metode ini membuatnya lebih mudah dan efisien daripada menggunakan kayu bakar. Nilai kalor yang dihasilkan juga berbeda-beda tergantung pada jenis bahan baku yang digunakan.

Limbah kayu tidak hanya dihasilkan dalam bentuk briket saja, namun juga dapat digasifikasi hingga menghasilkan uap cair atau gas. Pada metode ini, limbah kayu dibakar dalam ruang hampa sehingga menghasilkan uap cair dan gas. Feses dan kotoran hewan (sapi, kambing, kerbau, kuda, dll) diolah menjadi biogas dengan sistem yang terdiri dari tangki penyimpan limbah kedap udara, selang, botol gas (plastik etilen) dan komposter gas. Kotoran hewan tersebut kemudian dicampur dengan air, ditutup rapat dan dimasukkan ke dalam tangki penampung limbah. Lalu biarkan berfermentasi. Proses ini menghasilkan gas yang dialirkan ke pipa penyimpan gas. Salah satu tanda intrusi gas adalah pembengkakan pada plastik etilen. Anda juga bisa memanfaatkan gas yang ada untuk memanaskan kompor memasak.

Selain itu, bahan biomassa yang berasal dari tanaman biji-bijian, umbi-umbian, atau buah-buahan tertentu dapat digunakan sebagai sumber energi untuk menghasilkan biofuel atau bioetanol. Bahan mentah ini diolah menjadi minyak. Namun pemilihan bahan baku harus hati-hati agar tidak mengganggu pasokan pangan masyarakat. Tanaman jarak pagar merupakan salah satu contoh tanaman yang mungkin ada. Pembuatan bioetanol sangat sederhana yakni dengan: jenis bahan mentah dihancurkan atau diparut, dipanaskan, ditambahkan enzim, dan difermentasi. Kemudian dipanaskan hingga lebih dari 80°C dan disuling untuk menghasilkan bioetanol. Bioetanol dan minyak bumi digunakan untuk menggerakkan mobil.

¹¹⁵ Lajnah Pentashih Mushaf Al-Qur'an Badan Litbang dan Diklat KEMENAG RI, *Hewan Dalam Perspektif Al-Qur'an Dan Sains* (Jakarta: LPMQ KEMENAG, 2012).

Membuat bioetanol sangat sederhana. Bahan baku digiling atau diparut, kemudian dipanaskan setelah ditambahkan enzim dan difermentasi. Setelah itu, disuling dengan suhu minimal 80 derajat Celcius. Bioetanol dan minyak digunakan untuk menghidupkan kendaraan bermotor. Salah satu dari banyak produk turunan tanaman yang dapat digunakan untuk menghasilkan energi harus mematuhi standar lingkungan. Misalnya, untuk membuat bioetanol, tidak perlu memabat hutan, dan untuk bahan baku kayu juga harus mematuhi standar bahan yang digunakan untuk menghindari tanaman yang menjadi bahan pangan.

5. Ayat Tentang Energi Panas Bumi

Sumber energi panas bumi berasal dari aktivitas tektonik yang berlangsung lama di perut bumi yang terintegrasi dalam sistem panas bumi dan dimanfaatkan melalui proses penambangan¹¹⁶. Allah menjelaskan dalam surat an-Nahl ayat 15 tentang penciptaan gunung yang digunakan sebagai sumber utama energi panas bumi. Allah berfirman.

وَالْقَىٰ فِي الْأَرْضِ رَوَاسِيَ أَن تَمِيدَ بِكُمْ وَأَنْهَارًا وَسُبُلًا لَّعَلَّكُمْ تَهْتَدُونَ¹¹⁷

Artinya : *"Dia memancangkan gunung-gunung di bumi agar bumi tidak berguncang bersamamu serta (menciptakan) sungai-sungai dan jalan-jalan agar kamu mendapat petunjuk."* (QS. An-Nahl : 15).

Dalam menafsirkan ayat 15 di atas, Muhammad Tahir ibn Ashur menyatakan bahwa tujuan penciptaan jalan-jalan adalah untuk memudahkan perjalanan umat manusia di Bumi, khususnya di daratan, dan untuk menghubungkan orang dari satu tempat ke tempat lain. Oleh karena itu, jalan ini membantu orang tidak tersesat. Keseimbangan di bumi ini telah Allah atur dengan penciptaan gunung-gunung, sehingga adanya makhluk Allah ini kehidupan manusia menjadi aman, nyaman dari

¹¹⁶ Irda Zulfa Rohmati, 'Paku Bumi Dalam Al-Qur'an Dan Sains', *Ushuly: Jurnal Ilmu Ushuluddin*, 1.1 (2022), 103–15 <<https://doi.org/10.52431/ushuly.v1i1.565>>.

¹¹⁷ Kementerian Agama RI, 'QS. An-Nahl.', 2022, p. 2 <<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/16?from=14&to=128>>.

segala guncangan bencana. Oleh karena itu, ada sungai di Bumi yang mengalir dari satu tempat ke tempat lain untuk membantu orang hidup, baik dengan bergerak maupun mencari makanan.

Quraish Shihab¹¹⁸ Jelaskan dan tafsirkan ayat ini sebagai berikut: Setelah menguraikan ciptaan dan anugerah Tuhan yang terpendam, kini saya akan menguraikan ciptaan dan nikmat Tuhan yang menjulang tinggi dengan mengatakan: Karena kokoh, Bumi yang kita tinggali tidak akan bergoyang mengikuti kita, meski berbentuk lonjong dan terus berputar. Dan Allah juga menciptakan sungai-sungai yang airnya mengalir dapat dijadikan air minum dan kemudian Allah dapat menerima hidayah lahiriah ke arah yang dikehendaki dan hidayah batin untuk mewujudkan Keesaan dan Kekuasaan Allah SWT yang telah membukakan jalan di bumi untuk kita lakukan.

Kata **ألقى** (*alqâ*/mencampakkan di bumi), yakni melempar ke arahnya, memberi kesan bahwa kehadiran gunung, sungai, dan jalan-jalan terjadi sesudah penciptaan bumi, dan karena itu ayat ini tidak menggunakan kata menciptakan gunung-gunung. Boleh jadi pencampakan yang dimaksud adalah terjadinya benturan yang besar, atau gempa yang dahsyat, yang mengakibatkan lahirnya gunung-gunung dan sungai-sungai.

Ayat ini tidak menjelaskan bagaimana hal tersebut terjadi. Kata **رَوَاسِي** (*rawâsî*) terambil dari kata **الرَّسْو** (*ar-rasw*) atau *ar-rusuwwu*, yakni kemantapan pada satu tempat. Dari sini, gunung-gunung, karena ia kekar tidak bergerak dari tempatnya, ditunjuk dengan kata *rawâsî* yang merupakan bentuk jamak dari kata **رَاسٍ** (*râsin*).

Dalam Tafsir Ilmi Kemenag¹¹⁹ dijelaskan dengan mengutip dari buku *Al-Qur'an vs Sains Modern* menurut Dr. Zakir Naik, kerak bumi terdiri dari lapisan terluar yang menyerupai kulit yang padat, dengan cairan panas di dalamnya. Selain itu, Energi

¹¹⁸ M Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah Volume 11* (Jakarta: Lentera Hati, 2015).

¹¹⁹ Lajnah Pentashih Mushaf Al-Qur'an Badan Litbang dan Diklat KEMENAG RI, *Gunung Dalam Perspektif Al-Qur'an Dan Sains* (Jakarta: LPMQ KEMENAG, 2020).

panas bumi dihasilkan dari uap basah, uap yang keluar dari perut bumi yang dicampur dengan air. Perbandingannya adalah 20% uap dan 80% air, jadi diperlukan separator untuk membedakannya. Uap yang telah dipisahkan dari air kemudian dialirkan ke turbin untuk menggerakkan generator listrik.

Sisa air yang dihasilkan kemudian dikembalikan lagi ke perut bumi untuk menjaga keseimbangan air tanah. Energi panas bumi juga menghasilkan air panas dari perut bumi. Air panas ini kemudian dialirkan ke alat pemanasan untuk diubah menjadi uap. Uap ini digunakan untuk menggerakkan turbin, yang memungkinkan generator menghasilkan listrik. Selain itu, energi panas bumi juga dapat memanfaatkan batuan panas di perut bumi. Batuan panas tersebut berkontak langsung dengan magma di dalam perut bumi. Pengeboran yang sangat dalam diperlukan karena magma berada di tempat yang sangat jauh.

Allah juga menjelaskan mengenai gunung sebagai sumber daya energi bumi dalam surat al-Fatir ayat 27. Allah berfirman.

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ ثَمَرَاتٍ مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهَا وَمِنَ الْجِبَالِ جُدَدٌ بَيضٌ وَحُمْرٌ مُخْتَلِفٌ

أَلْوَانُهَا وَغَرَابِيبُ سُودٌ¹²⁰

Artinya : *"Tidakkah engkau melihat bahwa sesungguhnya Allah menurunkan air dari langit, lalu dengan (air) itu Kami mengeluarkan hasil tanaman yang beraneka macam warnanya. Di antara gunung-gunung itu ada bergaris-garis putih dan merah yang beraneka macam warnanya dan ada (pula) yang hitam pekat."* (QS. Al-Fatir : 27).

Tafsir Mafatihul Ghaib karya ar-Razi dijelaskan bahwa, Gunung merupakan sumber energi dan sumber daya alam yang tak terhingga, salah satunya batuan sedimen memiliki garis-garis berwarna yang paling umum. Tempat pengendapan bahan sedimen biasanya berada di daerah yang rendah di mana kecepatan tenaga pengangkut

¹²⁰ Kementerian Agama RI, 'QS. Al-Fatir', 2022, p. 1
<<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/35?from=26&to=45>>.

(arus air atau tiupan angin) berkurang. Dataran, pesisir, terutama delta, dan dasar laut adalah tempat pengendapan. Dalam kedua proses pengangkutan (transportasi) dan pengendapan (sedimentasi), bahan dengan karakteristik fisik yang sama akan diendapkan pada lingkungan pengendapan yang sama. Proses pelapukan, pengangkutan, dan pengendapan ini mungkin berlangsung selama ribuan bahkan jutaan tahun sepanjang sejarah Bumi.

Selama proses ini, lingkungan pengendapan dan jenis bahan yang diendapkan berubah, sehingga terbentuk lapisan pada batuan sedimen yang menunjukkan urutan pengendapan sejarah. Penjelasan sumber energi panas bumi juga masuk dalam interpretasi ilmiah Kementerian Agama, dan gunung berapi juga menyimpan sumber energi panas bumi (geothermal), namun sebagian besar ladang panas bumi dikendalikan oleh struktur geologi seperti patahan dan kedekatan dengan intrusi riolitik, hal ini terkait dengan aktivitas vulkanik Kuartar atau baru-baru ini.

Di bawah permukaan panas bumi yang terpengaruh oleh aktivitas gunung api sebelumnya, terdapat magma yang berfungsi sebagai sumber panas bagi reservoir uap di dalam sistem panas bumi. Hujan turun dari langit kemudian meresap ke dalam bumi. Jika air dari hujan ini tertangkap dalam reservoir yang terletak tidak jauh dari magma, dengan sumber daya energi panas bumi yang sangat besar karena memiliki jalur gunung api. Meskipun pencarian energi ini telah dilakukan sejak tahun 1918 di Kamojang, Jawa Barat, hingga saat ini belum ada perhatian yang signifikan untuk penggunaan energi ini. Kementerian ESDM menyatakan bahwa ada sekitar 28.000 MW potensi energi panas bumi di 265 lokasi di Indonesia, dengan potensi sumber daya 13.440 MW.

Quraish Shihab¹²¹ menjelaskan bahwa, Ayat di atas beralih dari redaksi yang berbentuk persona ketiga dengan kalimat “*Allah menurunkan dari langit air*” kepada persona pertama dengan menyatakan: “*lalu Kami mengeluarkan dengannya*”.

¹²¹ M Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah Volume 5* (Jakarta: Lentera Hati, 2015).

Pengalihan bentuk itu bertujuan menggarisbawahi betapa ciptaan dan pengaturan Allah menyangkut keanekaragaman tumbuhan sedemikian memesona dan menjadi bukti betapa luas kekuasaan-Nya.

Kata **جُدَد** (*judad*) adalah bentuk jamak dari kata **جُدَّة** (*juddah*), yakni jalan. Kata **بَيضٌ** (*bîdh*) adalah bentuk jamak dari kata **أَبْيَض** (*abyadh*/putih), Kata **سُود** (*sûd*) adalah bentuk jamak dari kata **أَسْوَد** (*aswad*/hitam), dan kata **حُمْر** (*humr*) adalah bentuk jamak dari kata **أَحْمَر** (*ahmar*). Adapun kata **غَرَابِيبُ** (*gharâbîb*) adalah bentuk jamak dari kata **غَرِيب** (*ghirbîb*) yaitu yang Pekat (sangat) hitam. Sebenarnya istilah yang lumrah dipakai adalah **سُود غَرَابِيبُ** (*sûd gharâbîb*/hitam pekat), tetapi redaksi ayat ini membalikinya untuk menggambarkan kerasnya kepekatan itu.

Quraisy menambahkan, keanehan ayat ini dari sudut pandang ilmiah tidak hanya terlihat ketika disebutkan bahwa perbedaan warna gunung disebabkan oleh perbedaan zat yang terkandung dalam batuan gunung. Jika bahannya besi warna utamanya merah, jika bahannya batu bara warna utamanya hitam, dan jika bahannya perunggu maka gunungnya kehijauan. Namun lebih dari itu, keanehan puisi ini adalah adanya buah-buahan yang berbeda jenis dan munculnya gunung-gunung yang berwarna merah, putih atau warna yang berbeda-beda, padahal pohon-pohon tersebut diberi air yang sama sebenarnya sangat jelas terekspresikan jika dipadukan, warnanya hitam, tapi juga berasal dari zat lain di dalam bumi.

Magma yang muncul dikawasan bumi, menurut para geolog telah membentuk gundukan-gundukan atau gunung-gunung yang beraneka ragam warna dan kristal, dimana hasil penelitian geolog ini akan berbeda ketika kemunculan magma berasal dari kedalaman yang berbeda¹²². pun sama halnya dengan penyediaan alam semesta dari allah untuk dimanfaatkan secara baik oleh manusia tanpa harus merusak ekosistem.

¹²² Mahmud Rifaannudin and Faiz Alauddin, 'Bergerak Dan Diamnya Gunung Dalam Al-Qur'an Menurut Fakhr Al-Din Al-Razi', *Al Muhafidz: Jurnal Ilmu Al-Qur'an Dan Tafsir*, 2.2 (2022), 101–14 <<https://doi.org/10.57163/almuhafidz.v2i2.39>>.

BAB IV

EFISIENSI *SUSTAINABLE ENERGY* DALAM AL-QUR'AN

A. Konsep *Sustainable Energy* Terhadap Penafsiran Ayat-ayat Energi

Kemunculan istilah *sustainable energy* baru ada di era modern, dalam hal ini al-Qur'an pastinya menyebutkannya secara tersirat, karena jika penyebutan berdasarkan terminologinya sendiri tidak terdapat istilah yang terkait. Kesenambungan keduanya berangkat dari terminologi sumber dari energi berkelanjutan seperti matahari, air hingga angin yang memiliki terminologi tersendiri dalam al-Qur'an. Jika ditelaah secara kontekstual, al-Qur'an bisa masuk kedalam konsep *sustainable energy* melalui pemanfaatan sumber daya energi itu sendiri, terutama dalam konteks kelestarian alam yang berhubungan erat dengan pemanfaatan energi¹.

Al-Qur'an mengajarkan umat Islam untuk mempertahankan kelestarian alam, termasuk penggunaan energi terbarukan. Kehidupan manusia bergantung pada energi. Mustahil jika memahami bagaimana makhluk hidup dapat bertahan hidup tanpa energi. Masyarakat sangat bergantung pada energi, terutama di era modern. Energi adalah *dharuriyyah* (kebutuhan primer) dan *hajjiyyah* (kebutuhan sekunder)². Energi terbarukan adalah sumber energi yang dapat diperbarui terus menerus yang berasal dari alam dan dapat diperbarui secara berkala. Energi terbarukan memiliki beberapa manfaat, termasuk menjadi ramah lingkungan karena mengurangi polutan, penting untuk keberlangsungan kehidupan manusia, dan merupakan opsi terbaik untuk

¹ Khoirul Warisin, 'Relasi Sains Dan Agama Perspektif Ian G. Barbour Dan Armahedi Mazhar', *Rahmatan Lil A'lamin Journal of Peace Education and Islamic Studies*, Vol.1 No.1.1 (2018), 16–17 <<http://ejournal.uniramalang.ac.id/index.php/JRLA/article/download/213/115>>.

² Utari Pradini and Sisi Amalia, 'Kajian Literatur Konsep Islam Mengenai Energi Dan Sumber Daya Mineral Di Indonesia', *Jurnal Energi Dan Mineral*, 1.3 (2023), 1–19.

mengantisipasi kelangkaan energi³. Allah menjelaskan mengenai energi dalam QS. al-A'raf ayat 54 yang berbunyi.

إِنَّ رَبَّكُمُ اللَّهُ الَّذِي خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ فِي سِتَّةِ أَيَّامٍ ثُمَّ اسْتَوَى عَلَى الْعَرْشِ يُغْشَى اللَّيْلَ النَّهَارَ يَطْلُبُهُ حَثِيثًا وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ وَالنُّجُومَ مُسْحَرَاتٍ ۖ بِأَمْرِ ۚ لَا لَهُ الْخَلْقُ وَالْأَمْرُ تَبَارَكَ اللَّهُ رَبُّ الْعَالَمِينَ⁴

Artinya : "Sesungguhnya Tuhanmu adalah Allah yang telah menciptakan langit dan bumi dalam enam masa, kemudian Dia berkuasa atas 'Arasy. Dia menutupkan malam pada siang yang mengikutinya dengan cepat. (Dia ciptakan) matahari, bulan, dan bintang-bintang tunduk pada perintah-Nya. Ingatlah! Hanya milik-Nyalah segala penciptaan dan urusan. Maha berlimpah anugerah Allah, Tuhan semesta alam". {QS. (Al-A'raf : 54).

Pada awal ayat, Allah menyatakan bahwa Dialah yang menciptakan langit dan bumi dalam waktu enam hari. Dialah Tuhan yang pantas disembah dan diatur; Dialah Pemilik, Penguasa, dan Pengaturnya⁵. Allah menunjukkan kuasa penuhnya terhadap dunia, termasuk sumber daya alam yang di dalamnya⁶. Eksplorasi energi, AMDAL (analisis dampak lingkungan) tidak boleh diabaikan. Tidak boleh melakukan eksploitasi berlebihan energi atau hal-hal lainnya. Karena energi yang kita konsumsi saat ini adalah hasil dari penjagaan yang baik dari pendahulu kita, manusia tidak boleh egois. Oleh karena itu, kita juga harus menjaga dan memanfaatkan energi dengan cara yang tepat agar dapat dinikmati oleh generasi penerus kita.

Semua makhluk di Bumi ada untuk membantu manusia hidup. Di sinilah manusia memiliki kekuatan yang sangat besar. Kekuasaan adalah seperti belati bermata dua. Jika kekuasaan dapat digunakan dengan benar, itu akan menghasilkan manfaat.

³ Fazlun M. Khalid, *Al-Quran Ciptaan & Konservasi*, Pusat Pengajian Islam (PPI) Universitas Nasional, 2015.

⁴ Kementerian Agama RI, 'QS. Al A'raf', 2022, p. 1 <<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/7?from=54&to=206>>.

⁵ Muhammad Makrus and others, 'Penciptaan Alam Semesta Perspektif Al-Qur'an Dan Sains (Studi Komparatif Tafsir Al-Azhar Dan Tafsir Al-Miṣbāh)', *Attractive : Innovative Education Journal*, 5.2 (2023), 1–23.

⁶ Sayyid Qutb, *Tafsir QS. Al-Furqan*, 2019.

Namun, jika manusia lalai dan mengikuti keinginan nafsunya, maka akan ada madharat dan kerusakan alam. Akibatnya, manusia berfungsi sebagai sumber energi ketika mengendalikan semua sumber daya alam di Bumi⁷. Ia berfungsi sebagai *khalifah fil ardh*, sebagaimana disebutkan dalam firman-Nya, QS. Al-Baqarah ayat 30.

وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَكَةِ إِنِّي جَاعِلٌ فِي الْأَرْضِ خَلِيفَةً قَالُوا أَتَجْعَلُ فِيهَا مَنْ يُفْسِدُ فِيهَا وَيَسْفِكُ الدِّمَاءَ وَنَحْنُ نُسَبِّحُ بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ قَالَ إِنِّي أَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُونَ⁸

Artinya : "(Ingat) ketika Tuhanmu berkata kepada malaikat, 'Aku ingin menjadikan khalifah di bumi.' Mereka bertanya, 'Apakah Engkau hendak menjadikan orang yang merusak dan menumpahkan darah di sana? Padahal, kami bertasbih memuji dan menyucikan nama-Mu.' Dia berkata, 'Sungguh, Aku mengetahui apa yang tidak kalian ketahui.'" (QS. Al-Baqarah : 30).

Manusia bertugas melakukan pengelolaan atas tugasnya sebagai khalifah di bumi, termasuk mengelola lingkungan dengan sebaik mungkin. Memanfaatkan sumber daya alam yang ada menjadi sumber kehidupan yang dapat digunakan menjadi bahan energi⁹. Namun, atas sikap serakah manusia, dalam beberapa tahun terakhir, banyak sekali terjadi kerusakan di alam, khususnya mulai menipisnya bahan energi fosil karena pengambilan yang berlebihan tanpa memperhatikan ketahanan kedepannya. Ini merupakan salah satu alasan untuk melakukan peralihan dalam bidang energi, pemanfaatan dan perencanaan menjadi dasar dalam melakukan keberlanjutan energi

⁷ Izzatul Laila, 'Penafsiran Al-Qur'an Berbasis Ilmu Pengetahuan', *Epistemé: Jurnal Pengembangan Ilmu Keislaman*, 9.1 (2021), 11 <<https://doi.org/10.21274/epis.2014.9.1.45-66>>.

⁸ Kementerian Agama RI, 'QS. Al Baqarah.', 2022, p. 2 <<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/2?from=30&to=286>>.

⁹ Slamet Firdaus, 'AL-QUR'AN DAN PEMBANGUNAN LINGKUNGAN BERKELANJUTAN DI INDONESIA: ANALISIS MAQASHID SYARIAH UNTUK PENCAPAIAN SDGs', *Al-Mustashfa: Jurnal Penelitian Hukum Ekonomi Syariah*, 7.2 (2022), 120 <<https://doi.org/10.24235/jm.v7i2.11594>>.

yang berasal dari sumber daya alam dengan ketahanan dan pembaruan siklus yang cepat.

Perencanaan pengelolaan sumber daya alam untuk digunakan sebagai bahan baku energi secara berkelanjutan akan menjadi langkah dalam skala pengelolaan lingkungan yang efektif¹⁰. Karena, jika melihat fakta yang ada sekarang, inovasi berkelanjutan sedang gencar digaungkan. Keberlanjutan energi sendiri disebutkan dalam al-Qur'an melalui sebuah firman Allah yang menjelaskan mengenai kemampuan akal manusia yang diciptakan untuk menumbuhkan berbagai ide dalam mengelola sumber daya alam. Allah berfirman dalam QS. Al-Hadid ayat 17 sebagai berikut,

إِغْلَمُوا أَنَّ اللَّهَ يُحْيِي الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا قَدْ بَيَّنَّا لَكُمُ الْآيَاتِ لَعَلَّكُمْ تَعْقِلُونَ¹¹

"Ketahuilah bahwa Allah menghidupkan bumi setelah matinya (kering). Sungguh, telah Kami jelaskan kepadamu tanda-tanda (kebesaran Kami) agar kamu mengerti." (QS. Al-Hadid : 17).

Pada ayat ini, menjelaskan bahwa Dialah sang penghidup kembali bumi dari kegelapan. Dengan nasihat dan pengajaran yang dapat melembutkan batu yang keras, ini mirip dengan menghidupkan kembali tanah yang mati akibat hujan lebat. Demikianlah Allah menjelaskan agar manusia dapat menggunakan akal mereka dengan sebaik-baiknya. Proyek peralihan dalam energi terbarukan yang bermula dalam penipisan sumber energi fosil ini memang harus berdasarkan pada taktis ilmiah¹².

¹⁰ Aan Jaelani, 'Kebijakan Energi Baru Terbarukan Di Indonesia: Isyarat Ilmiah Al-Qur'an Dan Implementasinya Dalam Ekonomi Islam', *Munich Personal RePEc Archive*, 1.83314 (2020), 1–19 <https://mpa.ub.uni-muenchen.de/83314/1/MPRA_paper_83314.pdf>.

¹¹ Kementerian Agama RI, 'QS Al Hadid', 2022, p. 1 <<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/57?from=1&to=29>>.

¹² Ira Saputra Milsih, Widia Fitri, and Mowafg Abraham Masuwd, 'THE TERM AL-HADID IN CLASSICAL AND CONTEMPORARY INTERPRETATION (Comparative Study of the Qur'an & Its Tafseer and Tafsir Mafatih Al- Ghaib)', *QiST: Journal of Quran and Tafseer Studies*, 1.3 (2022), 343–79 <<https://doi.org/10.23917/qist.v1i3.2058>>.

Perintah al-Qur'an untuk menghidupkan bumi memiliki alasan atas potensi besar dari berbagai sumber daya alam yang ada. Kita sebagai manusia, diharuskan untuk mewujudkan kehidupan bumi yang bersih serta tetap membawa nilai-nilai moralitas al-Qur'an dalam keberlanjutan. Dalam pandangan Islam, konsep keberlanjutan memiliki dasar yang kuat dalam ayat-ayat Al-Qur'an, yang mengajarkan prinsip-prinsip energi yang seimbang dan nilai-nilai lingkungan¹³. Allah berfirman dalam QS. Al-A'raf ayat 31 yang berbunyi.

يٰٓبَنِيٰٓ اٰدَمَ خُذُوْا زِيْنَتَكُمْ عِنْدَ كُلِّ مَسْجِدٍ وَكُلُوْا وَاشْرَبُوْا وَلَا تُسْرِفُوْا اِنَّهٗ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِيْنَ¹⁴

Artinya : *"Wahai anak cucu Adam, pakailah pakaianmu yang indah pada setiap (memasuki) masjid dan makan serta minumlah, tetapi janganlah berlebihan. Sesungguhnya Dia tidak menyukai orang-orang yang berlebihan."* {QS. Al-A'raf : 31}.

Allah memerintahkan manusia untuk memakai pakaian yang baik saat shalat, tawaf, dan ibadah lainnya. Allah juga memerintahkan manusia untuk makan dan minum secukupnya. Kami menyediakan makanan dan minuman untuk layanan Anda. Anda dapat makan dan minum makanan dan minuman halal, sehat dan bergizi sebanyak yang Anda suka. Namun, jika Anda memutuskan untuk memperbanyak cara atau jumlah shalat Anda, atau jika Anda memutuskan untuk makan atau minum, berhati-hatilah agar tidak berlebihan. Sesungguhnya Allah itu keji Dengan kata lain, rahmat dan pahala tidak dapat diberikan kepada mereka yang berbuat sesuatu secara berlebihan.

Dampak dari tindakan yang berlebihan terlihat secara nyata, berlebihan dalam penggunaan energi fosil dengan terus bergantung pada persediaan yang ada di alam tanpa memikirkan langkah untuk melestarikannya berdampak pada kerusakan

¹³ Su Hadi, 'Penerapan Konsep Usaha Dan Energi Dalam Perspektif Sains Dan Al-Qur'an', *Jurnal Penelitian Fisika Dan Terapannya (JUPITER)*, 3.2 (2022), 61 <<https://doi.org/10.31851/jupiter.v3i2.7570>>.

¹⁴ Kementerian Agama RI, 'QS. Al-A'raf.', 2022, p. 2 <<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/7?from=31&to=206>>.

alam mulai dari perubahan iklim hingga menipisnya populasi sumber daya energi fosil. Hal inilah yang melatarbelakangi energi berkelanjutan yang harus segera dilaksanakan. Kehidupan di bumi yang hanya sekali ini akan mempengaruhi tingkat potensi kita untuk mendapatkan kenikmatan di akhirat. Dengan perilaku yang baik sesuai al-Qur'an, akan mendorong kemudahan kita dalam mendapatkan kenikmatan di akhirat¹⁵.

Pada intinya pemaknaan mengenai *sustainable energy* memiliki keselarasan dengan al-Qur'an, jika kita mengacu pada relasi agama dan sains menurut Ian G Barbour, keduanya memiliki hubungan dialogis yang dimana istilah baru seperti ini bisa masuk kedalam al-Qur'an mengenai ayat-ayat yang berhubungan dengan energi. Ayat energi bisa menjadi potret hubungan antara istilah *sustainable energy* dengan al-Qur'an, karena istilah itu sendiri pastinya muncul dari sumber energi yang menjadi pokok utama adanya energi berkelanjutan.

B. Formulasi *Sustainable Energy* Berbasis Al-Qur'an

Segala bentuk inspirasi, inovasi, motivasi dan penyelesaian masalah umat manusia, semuanya telah terangkum lengkap di Al Quran. Perubahan iklim yang signifikan juga pastinya memiliki solusi yang tertuang dalam al-Qur'an, salah satunya dengan penerapan energi berkelanjutan berbasis al-Qur'an¹⁶. Energi berkelanjutan berbasis Al-Qur'an dapat diartikan sebagai penggunaan energi terbarukan dalam rangka menjaga lingkungan dan keseimbangan alam, sesuai dengan ajaran Islam dan Al-Qur'an¹⁷.

¹⁵ Azwar Iskandar, Khaerul Aqbar, and Sulkifli Herman, 'Energi Terbarukan Dan Ekonomi Syariah: Sinergitas Mewujudkan Sustainable Development', *SALAM: Jurnal Sosial Dan Budaya Syar-I*, 8.3 (2021), 711–34 <<https://doi.org/10.15408/sjsbs.v8i3.20347>>.

¹⁶ Supportive Patients and others, 'An Islamic Perspective on Ecology and Sustainability', in *Intech*, 2021, p. 13 <<http://dx.doi.org/10.1039/C7RA00172J%0Ahttps://www.intechopen.com/books/advanced-biometric-technologies/liveness-detection-in-biometrics%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.colsurfa.2011.12.014>>.

¹⁷ Aan Jaelani, Slamet Firdaus, and Juju Jumena, 'Renewable Energy Policy in Indonesia: The Qur'anic Scientific Signals in Islamic Economics Perspective', *International Journal of Energy Economics and Policy*, 7.4 (2017), 193–204.

Kelangsungan hidup di alam semesta sangat bergantung pada satu sama lain. Oleh karena itu, hubungan antara manusia dan alam harus harmonis. Manusia membutuhkan kasih sayang dan kepedulian terhadap semua makhluk di Bumi ini, termasuk satu sama lain. Alam semesta harus dihargai, dilindungi, dan dilestarikan karena ada gunung, lautan, air, dan tumbuhan. Karena rusaknya alam juga menghancurkan kehidupan, dampak dari kerusakan ini tidak hanya dirasakan oleh segelintir makhluk saja, namun seluruh makhluk di bumi akan merasakan akibatnya, sahabat Abu Bakar As-Shiddiq menafsirkan kerusakan di darat dan di laut sebagai kerusakan ucapan dan qalbu manusia. Kerusakan lisan dan qalbu melalui kemungkaran-kemungkaran itu diratapi manusia dan malaikat¹⁸. Menurutny:

قال أبو بكر في تفسير ذلك البر هو اللسان والبحر هو القلب فإذا فسد اللسان بالسب مثلاً بكت

عليه النفوس أي الأشخاص من بني آدم وإذا فسد القلب بالرياء مثلاً بكت عليه الملائكة¹⁹

Artinya : *"Darat adalah lisan dan laut adalah qalbu. Jika lisan telah rusak dengan caci maki misalnya, maka jiwa-jiwa anak Adam menangis. Jika qalbu telah rusak sebab riya misalnya, maka malaikat menangis."* (Syekh M Nawawi Banten, Nasha'ihul Ibad, [Indonesia, Daru Ihya'il Kutubil Arabiyyah], halaman 6).

Segala hal yang terjadi di alam ini tidak lepas dari kuasa Allah, termasuk rusaknya kondisi lingkungan juga masuk dalam bentuk kuasa Allah yang ditunjukkan kepada manusia sebagai bahan peringatan, Seluruh alam semesta tunduk pada perintah Allah, jadi harus insyaf dan bertaubat. seperti yang tertuang dalam surat al-Zalzalah²⁰ yang berbunyi,

¹⁸ Muhammad Haramain, 'Analisis Pesan Dakwah Pada Kisah Dua Putera Adam Dalam Alquran', *KOMUNIDA: Media Komunikasi Dan Dakwah*, 9.1 (2019), 123–42 <<https://doi.org/10.35905/komunida.v9i1.1136>>.

¹⁹ Syaikh Nawawi Al-Bantani, *Nasoihul Al-'Ibad*, 1st edn (Kairo: DKI (Darul Kutub Ilmiyah), 2020).

²⁰ Imam Ibnu Katsir, *Tafsir Surat Al-Zalzalah*, 2014.

﴿٤﴾ يَوْمَئِذٍ تُخْبِرُ أَخْبَارَهَا

﴿٥﴾ بِأَنَّ رَبَّكَ أَوْحَىٰ هَآ

﴿٦﴾ يَوْمَئِذٍ يَصْدُرُ النَّاسُ أَشْتَاتًا لِّيُرَوْا أَعْمَالَهُمْ

Artinya : "(4) Pada hari itu (bumi) menyampaikan berita (tentang apa yang diperbuat manusia di atasnya). (5) Karena sesungguhnya Tuhanmu telah memerintahkan (yang sedemikian itu) padanya. (6) Pada hari itu manusia keluar (dari kuburnya) dalam keadaan terpencar untuk diperlihatkan kepada mereka (balasan) semua perbuatan mereka" (QS. Az-Zalzalah : 4-6)²¹.

Quraish Shihab menafsirkan ayat ini dalam Tafsir Misbah²², dikatakannya dalam ayat ini bahwa keterkejutan umat itu tidak berlangsung lama dan pertanyaan-pertanyaan mereka langsung terjawab, yaitu pada hari terjadinya gempa bumi mengirimkan pesan yaitu dijelaskan penyebab gempa tersebut. Dia mengatakan itu gempa bumi, semua itu karena sesungguhnya Allah, Pelindung dan Pembimbingmu, wahai Nabi Muhammad, atau wahai kamu, telah menurunkan wahyu kepada-Nya, yaitu dia yang memerintahkan kamu melakukan hal-hal tersebut. Pada hari ini, orang kembali kepada Tuhan dari kuburnya dan mereka akan segera bangkit untuk dihitung di suatu tempat tertentu, yaitu Padang Mahsiyar, dengan kondisi yang berbeda-beda, tergantung pada derajat keimanan atau kekafirannya, dan amalannya.

Imam Ahmad dan at-Tirmidzi²³ dalam riwayatnya menyatakan makna أَخْبَارَهَا (akhbârahâ/berita-beritanya) bahwa Rasulullah saw. membaca ayat ini lalu bersabda: "Tahukah kamu apa berita-beritanya itu?" Para sahabat beliau menjawab: "Allah dan Rasul-Nya yang mengetahui." Nabi saw. bersabda: "Berita-beritanya adalah bahwa

²¹ Kementerian Agama RI, 'QS. Al-Zalzalah', 2022, p. 1
<<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/99?from=1&to=8>>.

²² M Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah Volume 15* (Jakarta: Lentera Hati, 2015).

²³ Muhammad Nashiruddin Al-Albani, *Shahih Sunan Tirmidzi*, Pustaka Azzam, 1st edn (Jakarta: Pustaka Azam, 2002).

dia menyaksikan terhadap setiap manusia, lelaki atau perempuan, atas apa yang mereka lakukan di atas pentasnya. Dia berkata, 'si A melakukan pekerjaan ini dan itu di atas permukaanku'. Dari sini, agaknya sehingga Nabi saw. menganjurkan seseorang yang telah shalat dan ingin shalat lagi sesudahnya agar berpindah selangkah dua langkah dari tempatnya semula sehingga dua tempatnya shalat itu akan memberi kesaksian untuknya.

Sebaliknya, para ulama memahami transmisi berita bumi sebagai contoh. Artinya, keadaan seperti itu ibarat memberitahukan kepada semua pihak yang ingin mengetahui bahwa segala sesuatu terjadi atas perintah Allah, meskipun di luar kebiasaan dan pengalaman masyarakat. Mereka tahu bahwa sejauh ini tidak akan ada masalah selama itu atas perintah Allah SWT, berupa takwini, yaitu perintah agar sesuatu terjadi sesuai dengan kehendak Allah SWT. Dan dijelaskan dalam beberapa ayat dengan kalimat *"kun fa yakun"*.

Ada juga yang memahami penyampaian itu dalam pengertian hakiki, yakni memang Allah memberinya kuasa untuk berucap. Memang pada hakikatnya tidak semua yang Allah katakan berupa kalimat yang sama dengan manusia. Bisa jadi ucapan itu menggunakan *icon* atau simbol yang lebih mengenai dan paham kepada manusia. Ketika lampu lalu lintas berwarna merah, itu berarti dia memerintahkan Anda untuk berhenti, sebagaimana lampu kuning mengundang Anda berhati-hati, dan lampu hijau mempersilakan anda jalan.

Kata **أَوْحَى** (*awhâ*) terambil dari kata **وَحَى** (*wahy/wahyu*) yang antara lain berarti memberi isyarat yang cepat. Dari sini, ia juga diartikan dengan memerintahkan. Digunakannya kata wahyu di sini menurut sementara ulama bertujuan mengisyaratkan perbedaan keadaannya antara penciptaan bumi pertama kali dan kehancurannya kali ini. Kata **لَهَا** (*lahâ*) yang digunakan sesudah kata **أَوْحَى** (*awhâ*) berbeda dengan surah an-Nahl [16]: 68 yang menggunakan kata **إِلَى** (*ilâ*) sesudah kata **أَوْحَى** (*awhâ*).

Dalam surah an-Nahl itu, kata tersebut mengandung arti mengilhami lebah sehingga menjadi naluri baginya. Sedang, di sini tidak digunakan kata *ilâ* tetapi *lahâ* karena yang dimaksud di sini adalah perintah yang demikian tegas dan cepat. Ada juga yang berpendapat bahwa objek kata *awhâ* tidak disebut, yaitu malaikat, sehingga ayat di atas bagaikan menyatakan: Dia, yakni Allah, mewahyukan kepada malaikat menyangkut bumi agar berguncang.

Kata *يَصْدُرُ* (*yashduru*) berarti keluar dari satu tempat berkumpul, baik untuk kembali ke tempat semula maupun untuk menuju ke tempat yang lain. *Thabâthabâ'î* menjadi sebuah keputusan manusia di padang mahsyar dengan segala porak poranda yang berpecah mencari tempat asalnya masing-masing, di surga ataupun di neraka, berbeda dengan pendapat mayoritas ulama sebagaimana penulis kemukakan di atas. Jika kita memahaminya sebagaimana pemahaman *Thabâthabâ'î* itu, untuk melihatnya amal-amal mereka berarti untuk melihat dan memperoleh balasan amal mereka, yakni surga atau neraka.

Basis al-Qur'an dalam proses transisi energi berkelanjutan memberikan beberapa formulasi untuk menciptakan stabilitas bumi yang bersih dan terjaga. Salah satu diantaranya adalah, al-Qur'an memerintahkan manusia untuk memanfaatkan segala potensi sumber daya alam hingga energi berkelanjutan dengan sebaik-baiknya dengan tanpa merusak kelestarian alam yang ada, seperti yang disebutkan dalam al-Qur'an melalui surat al-Baqarah ayat 11 dan 205 serta surat ar-Rum ayat 41²⁴. Kemudian, Allah juga melarang manusia untuk bersikap berlebihan dalam hal apapun, sikap boros dan serakah itulah sebenarnya yang menjadikan bumi saat ini menjadi sangat rusak dan mengalami berbagai perubahan iklim. Rasulullah bersabda dalam sebuah hadis yang berbunyi,

عَنِ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ، أَنَّهُ قَالَ: ”كُلْ وَاشْرَبْ وَالْبَسْ وَتَصَدَّقْ فِي غَيْرِ سَرْفٍ وَلَا مَحِيلَةٍ

²⁴ Abdullah Muhammad, 'Urgensi Pelestarian Lingkungan Hidup Dalam Al-Qur'an', *Jurnal Pilarr : Jurnal Kajian Islam Kontemporer*, 13.1 (2022), 67–87.

Artinya : *"Dari Nabi saw. beliau bersabda, "Makan dan minumlah, berpakaianlah dan bersedekahlah, tanpa berlebih-lebihan dan tanpa disertai rasa sombong". (Syu'ab al-Iman nomor 6152, bab al-Iqtishad fi an-Nafaqah)"*²⁵.

Menghindari sifat berlebih-lebihan pada segala aspek kehidupan yang dibubuhi sifat sombong, termasuk berlebihan (*israf*) dalam hal mengkonsumsi dan memanfaatkan energi sebagai kebutuhan dasar manusia, seperti listrik dan gas alam merupakan kandungan dari hadist di atas sehingga pemerintah harus mengambil peran aktif dalam memanfaatkan energi berkelanjutan, sama seperti sabda Rasulullah yang berbunyi,

عَنْ أَبِيضَ بْنِ حَمَّالٍ ، أَنَّهُ وَقَدَ إِلَى رَسُولِ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ فَاسْتَقْطَعَهُ الْمِلْحَ ، فَقَطَعَهُ لَهُ فَلَمَّا
وَلَّى ، قَالَ رَجُلٌ : يَا رَسُولَ اللَّهِ ، أَتَدْرِي مَا قَطَعْتَ لَهُ ؟ إِنَّمَا قَطَعْتَ لَهُ الْمَاءَ الْعِدَّ ، فَرَجَعَهُ عَنْهُ
قَالَ : يَغْنِي بِالْمَاءِ الْكَثِيرِ²⁶ ،

Artinya : *"Dari Abyadh bin Hammal bahwasannya ia mendatangi Rasulullah saw. dan meminta kepada beliau agar memberikan tambang garam kepadanya, maka Rasulullah saw. memberikannya. Setelah Abyadh berlalu, salah seorang dari sahabat berkata kepada Nabi saw, "Wahai Rasulullah, tahukah engkau apa yang baru saja engkau berikan kepadanya? Sesungguhnya engkau telah memberikan kepadanya sesuatu yang seperti "air yang mengalir–sumber air". Kemudian Rasulullah saw. mencabut kembali pemberiannya kepada Abyadh". (Sunan At-Tirmidzi no.1380) .*

Transisi energi yang tepat dengan energi berkelanjutan diharapkan bisa digunakan secara optimal dan tidak berlebihan, karena berkurangnya energi fosil itu sendiri juga terjadi karena sikap tamak manusia, sama halnya dengan saran yang diberikan al-Qur'an dalam surat al-An'am ayat 41. Untuk mencapai keberhasilan dalam pengelolaan energi berkelanjutan, kita dilarang untuk mendustakan Allah, sikap

²⁵ Muhammad Nawawi Bin Umar, *Syu'ab Al-Iman Bab Al-Iqtishad Fi an-Nafa*, 1st edn (Jakarta, 1996).

²⁶ Muhammad bin Isa At-Tirmidzi and Imam, *Shahih Sunan Tirmidzi*, 1st edn (Kairo: DKI (Darul Kutub Ilmiyah), 2006).

percaya terhadap Allah dan yakin akan kuasanya harus senantiasa ditanamkan dalam diri kita. Seperti yang disebutkan al-Qur'an dalam surat al-Maidah ayat 103²⁷.

Manusia harus senantiasa berserah diri kepada Allah terhadap berbagai persoalan yang ada, Sayyid Qutb mengatakan bahwa Allah menjadikan manusia sebagai pemakmur bumi sebagai pengingat bahwa manusia diciptakan dari tanah, sehingga kaum Tsamud memiliki kemampuan untuk memanfaatkan berbagai hasil bumi dengan baik dan melestarikan sehingga tidak musnah tanpa gantinya²⁸. Jika manusia gagal untuk menjaga kelestarian dan kebermanfaatan yang ada di bumi, maka kerusakan di bumi akan kita rasakan dalam jangka cepat atau lambat.

Al-Qur'an memberikan mengenai optimalisasi energi berkelanjutan dengan mengusulkan tiga komitmen selama proses transisi yang juga bisa digunakan hingga masa mendatang. Komitmen tersebut ialah keadilan, keberlanjutan, dan tanggungjawab moral. Ketiganya jika diterapkan, pastinya mampu membawa bumi menuju skala yang lebih baik. Salah satu inti ajaran islam adalah keadilan, makna adil disini mampu menyeimbangkan antara dua poros dalam waktu yang bersamaan, maknanya sikap adil dengan seimbang dalam aspek ekonomi, ibadah, sosial hingga dalam bidang lingkungan yang berhubungan dengan kelestarian. Jika pemanfaatan energi berkelanjutan dapat di realisasikan, maka secara tidak langsung kita memanfaatkan sumber daya alam dengan mengelolanya menjadi sumber energi, namun juga tetap menjaga populasinya dengan langkah konservasi. Allah menegaskan dalam surat ar-Rahman ayat 5-6 yang berbunyi.

²⁷ Saefudin Djazuli, 'Islamic Concept About Environemantal Conservation', *Jurnal Bimas Islam*, 7.II (2014), 337-68
<<https://jurnalbimasislam.kemenag.go.id/jbi/article/download/1186/235/3020>>.

²⁸ Sabarudin, *Islam Dan Lingkungan Hidup*, ed. by Ajahari, 1st edn (Yogyakarta: ASWAJA PRESSINDO Anggota, 2018).

الشَّمْسُ وَالْقَمَرُ يُحْسِبَانِ - وَالنَّجْمُ وَالشَّجَرُ يَسْجُدَانِ²⁹

Artinya : "(5) Matahari dan bulan beredar menurut perhitungan, (6) dan tetumbuhan dan pepohonan, keduanya tunduk (kepada-Nya)." (Q.S. Ar-Rahman : 5-6).

Allah menyediakan matahari, bulan hingga tumbuhan untuk digunakan dengan sebaik mungkin, gerak matahari dan bulan sesuai porosnya ini merupakan gerakan ganda yang seimbang dan berkeadilan, seperti yang di sampaikan Syekh Ahmad As-Showi dalam menafsiri ayat kelima³⁰ "*bahwa matahari dan bulan bergerak pada porosnya dengan satu sistem, yang tidak akan diterobos, untuk kebaikan manusia, sesuai dengan perputaran musim dan bulan qomariyyah, mulai dari terciptanya dunia sampai kiyamat*".

Jika ditelaah melalui asbabun nuzul dalam awal surat ini, ayat 1-5 menceritakan atas bantahan Allah terhadap tuduhan bahwa al-Qur'an merupakan kitab yang di karang oleh manusia, tuduhan ini runtut dimulai dari ayat 1- 5, namun Allah membantahnya dengan menunjukkan segala kuasanya, sekecil hal seperti perbedaan bahasa al-Qur'an dengan bahasa orang mekkah yang digunakan pada masa itu. Menurut Tafsir Jauhari, ayat ini secara tidak langsung menjelaskan mengenai bukti bahwa Allah memberikan contoh nyata mengenai keadilan yang seimbang dalam alam semesta, manusia dituntut untuk mampu memberikan kontribusi penuh terhadap kelestarian dalam alam ini³¹. Imam baidlawi menjelaskan makna ayat kelima ini dalam kitabnya "*Matahari dan rembulan beredar menurut perhitungannya, perhitungan yang jelas dalam tempatnya (orbitnya). Peredaran tersebut mempengaruhi segala sesuatu*

²⁹Kementerian Agama RI, 'QS. Ar-Rahman', 2022, p. 1 <<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/55?from=1&to=78>>.

³⁰ Abu Hafizhah Irfan, *Tafsir Surat Ar-Rahman*, ed. by Irfan, 1st edn (Jember: Pustaka Al-Bayyinah, 2016).

³¹ Mahmud Rifanudin and Muh Faiq Pradana Aris Munandar, 'I'Jaz 'Ilmi: Sebuah Isyarat Kauniyah Dalam Surat Ar Rahman Telaah Tafsir Thantawi Jauhari', *Al Muhafidz: Jurnal Ilmu Al-Qur'an Dan Tafsir*, 1.1 (2021), 67–83 <<https://doi.org/10.57163/almuhafidz.v1i1.13>>.

yang berada di bawahnya dan terjadi pergantian musim dan waktu, serta tahun dan perhitungan".

Allah menyampaikan pesan tersirat kepada manusia, bahwa setiap perbuatan yang kita lakukan harus muncul dengan perhitungan yang matang, karena tanpa perhitungan itu, segala sesuatu yang kita lakukan akan kacau. Sama halnya dalam aspek energi berkelanjutan. Melakukan verifikasi dengan perencanaan dan perhitungan antara pemanfaatan dan meminimalisir resiko kerusakan merupakan bentuk keadilan yang seimbang dalam solusi mengelola transisi energi berkelanjutan. Sepakat dengan hal ini, Ar-Razi menegaskan³², bahwa perbedaan garis orbit antara kedua benda itu merupakan bentuk atas keselarasan dalam keseimbangan yang adil, karena keduanya memiliki porsi atas orbitnya masing-masing. ar-Razi dalam *Mafatihul Ghaib* menyampaikan, "*Garis orbit sebagaimana firman Allah "masing-masing dari keduanya itu beredar di dalam garis edarnya"* (Q.S. Al-Anbiya : 33).

Ar-Razi kembali menegaskan bahwa dengan adanya kekuasaan Tuhan, keduanya mungkin beredar dalam satu orbit dengan tanpa berbenturan. Jika kedua benda langit dalam semesta bisa bergerak tanpa benturan sesuai orbitnya, apalagi dengan manusia di bumi. Atas izin Allah, manusia dengan usaha untuk menciptakan keadilan dalam lingkungan dengan mengelolanya tanpa merusaknya akan menjadikan bumi ini menjadi bermanfaat, dan hal itu juga sejalan dengan segala sesuatu yang diciptakan Allah di bumi menjadi alat untuk manusia dalam mengelola akalanya dengan memunculkan berbagai inovasi dan ide yang bermanfaat.

Pada penjelasan ayat keenam, Syekh As-Shawi³³ menjelaskan maksud النَّجْمُ dan الشَّجَرُ dengan "*(Tumbuhan yang tidak ada batangnya) yaitu tumbuhan yang merambat di tanah seperti pohon timun, semangka dsb. (Tumbuhan yang ada batangnya) yaitu*

³² Imam Fakhruddin Ar-Razi, 'Tafsir Mafatihul Ghaib' (Perpustakaan Pusat Studi Al-Qur'an, 1981), p. 897.

³³ Al-Syaikh Ahmad bin Muhammad Al-Sawi Al-Misri Al-Khalwati Al-Maliki, 'Kitab Hasyiyah As-Shawi 'Ala Tafsir Jalalain Jilid 3' (Jakarta: DKI (Darul Kutub Ilmiah), 1998), p. 360.

tumbuhan yang menjulang ke atas seperti pohon kurma, bidara dsb. (Keduanya tunduk) yakni kedua jenis tumbuhan tersebut mengikuti yang dikendaki (oleh Allah Swt)." (Syekh As-Showi, Hasyiyah Showi 'ala Tafsir Jalalain. [Beirut: Dar Al-Fikr, 2014] juz 4, hal. 126)³⁴.

Imam Fakhruddin al-Razi menjelaskan, nikmatnya langit adalah peredaran matahari dan bulan yang teratur. Kedua benda langit ini mempunyai manfaat yang besar bagi kehidupan di bumi, baik bagi manusia maupun bagi tumbuhan dan hewan. Sebab tanpa matahari dan bulan, kehidupan di bumi akan kacau balau. Kegembiraan yang terlihat di muka bumi adalah banyaknya ragam tumbuhan, baik yang merambat maupun yang menjulang tinggi. Karena tanpa tumbuhan, manusia dan hewan pasti bisa bertahan hidup di muka bumi ini.

Keteraturan orbit Matahari dan Bulan ini juga dapat dimaknai dalam konteks keadilan dan keseimbangan. Hal ini sejalan dengan peringatan yang diberikan Allah pada ayat 7-9 yang artinya : *"Dan langit telah ditinggikan-Nya dan Dia ciptakan keseimbangan, agar kamu jangan merusak keseimbangan itu, dan tegakkanlah keseimbangan itu dengan adil dan janganlah kamu mengurangi keseimbangan itu".* (Q.S. Ar-Rahman : 7-9).

Imam Fakhrudin Ar-Razi³⁵ menggaris bawahi pada tiga ayat ini ada lafadz yang sama, yaitu *الْمِيزَانُ* tapi memiliki makna yang berbeda. Lafadz pertama bermakna alat timbangan, kedua bermakna ukuran timbangan, dan ketiga adalah sesuatu yang ditimbang. Ketiga aspek ini bermuara pada sebuah keadilan, bahwa Allah menuntut manusia untuk senantiasa berbuat seimbang dalam hal apapun, termasuk dalam melakukan pengelolaan di lingkungan. Maknanya bahwa, segala sesuatu diatur oleh keseimbangan yang berkeadilan. Dan manusia harus bersyukur atas adanya keseimbangan tersebut dan waspada untuk tidak melampaui batas. Keseimbangan yang

³⁴ Jalaluddin As-Suyuthi and Jalaluddin Al-Mahalli, *Tafsir Jalalain* (Kairo: DKI (Darul Kutub Ilmiyah), 2003) <[https://archive.org/details/tafsirjalalaingalerikitabkuning/Tafsir Jalalain/](https://archive.org/details/tafsirjalalaingalerikitabkuning/Tafsir%20Jalalain/)>.

³⁵ Imam Fakhruddin Ar-Razi, 'Tafir Mafātīḥ Al-Ghaib Juz 27', 1981, p. 239.

telah ditetapkan oleh Allah Swt adalah faktor utama yang menjaga kelangsungan hidup manusia.

Oleh karena itu, manusia akan jatuh ke dalam kesesatan dan kebinasaan jika mereka melanggar batasan tersebut. Prinsip mizan, atau keseimbangan yang berkeadilan, menjadi sangat penting bagi kehidupan manusia zaman sekarang. utamanya berkaitan dengan cara manusia mengkonsumsi energi, sumber daya kehidupan yang sangat penting. Akan tetapi, pola konsumsi ini tidak terelakkan lagi memiliki efek negatif yang sangat mengerikan jika melampaui batas keseimbangan ekologis. keseimbangan dalam seluruh aspek kehidupan telah diatur oleh Islam sehingga pemanfaatan sumber daya alam harus tepat guna dan tepat sasaran demi menjaga ketidakpunahan alam semesta dan segala keindahannya.³⁶

Komitmen yang ditawarkan dalam al-Qur'an untuk melakukan optimalisasi transisi energi berkelanjutan selanjutnya adalah keberlanjutan. Islam memiliki prinsip-prinsip yang relevan dan mendukung penggunaan energi terbarukan sebagai langkah menuju keberlanjutan lingkungan dan keadilan sosial. Dengan mengikuti nilai-nilai ini, umat Islam dapat berkontribusi pada upaya global untuk mengurangi dampak perubahan iklim dan melindungi lingkungan. islam menilai bahwa nilai yang terdapat dalam lingkungan senantiasa mengajarkan segala hal nilai dan prinsip keseimbangan energi.

Dalam perspektif Islam, konsep keberlanjutan dapat dilihat melalui konsep khilafah atau tanggung jawab manusia sebagai khalifah (pengganti) di bumi. Dalam Al-Qur'an, manusia diberi tanggung jawab untuk memelihara bumi (QS. Al-An'am: 165) dan diminta untuk tidak berbuat kerusakan di muka bumi (QS. Al-Baqarah: 11). Konsep keberlanjutan dalam Islam juga mencakup aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi yang seimbang, di mana manusia diharapkan untuk menjaga keseimbangan

³⁶ Filmizan and others, 'Kata Mizan Dalam Prespektif Tafsir Al-Mizan Dan Implikasinya Terhadap Nilai Pendidikan (Kajian Surat Ar-Rahman Dan Al-Hadid)', *Al-Mau'izhoh*, 6.1 (2024), 585–95 <<https://doi.org/10.31949/am.v6i1.9428>>.

alam, memperlakukan sesama dengan adil, dan menciptakan ekonomi yang berkelanjutan tanpa merusak lingkungan³⁷. Prinsip-prinsip keberlanjutan dalam Islam juga mencakup keadilan sosial, penerimaan terhadap keanekaragaman, dan pengelolaan sumber daya alam yang bertanggung jawab. konsep keberlanjutan dalam perspektif Islam mengajarkan pentingnya menjaga keseimbangan alam, memelihara nilai-nilai sosial, dan menciptakan energi yang berkelanjutan untuk kesejahteraan umat manusia dan alam semesta.

Keberlanjutan disini memiliki muara dalam pengelolaan bumi, atau istilah lainnya berhubungan dengan memakmurkan bumi. Allah berfirman dalam surat Hud ayat 61 yang Artinya : *"Kepada (kaum) Samud (Kami utus) saudara mereka, Saleh. Dia berkata, "Wahai kaumku, sembahlah Allah! Sekali-kali tidak ada tuhan bagimu selain Dia. Dia telah menciptakanmu dari bumi (tanah) dan menjadikan mu pemakmurnya. Oleh karena itu, mohonlah ampunan kepada-Nya, kemudian bertobatlah kepada-Nya. Sesungguhnya Tuhanku sangat dekat lagi Maha Memperkenankan (doa hamba-Nya)." (QS. Hud : 61).*

Jika dilihat dari asbabun nuzulnya³⁸, ayat ini bercerita tentang kisah kaum nabi Hud. Setelah dijelaskan kisah kaum Nabi Hud dan keingkaran mereka terhadap nabinya serta azab yang ditimpakan kepada mereka, maka ayat berikut ini, menjelaskan tentang kisah kaum Samud. Dan kepada kaum Samud yang mendiami wilayah Hijr antara kota Madinah dengan Tabuk, Kami utus saudara seketurunan mereka, yaitu Nabi Saleh, dia berkata, *"Wahai kaumku! Sembahlah Allah Tuhan yang Esa, karena tidak ada Tuhan bagimu yang pantas dan layak disembah selain Dia.*

"Dialah Allah yang telah menciptakanmu dari bumi, yakni Nabi Adam yang diciptakan Allah dari tanah, dan menugaskanmu memakmurkannya, karena kamu

³⁷ Sofi Mubarak, 'ISLAM DAN SUSTAINABLE DEVELOPMENT: Studi Kasus Menjaga Lingkungan Dan Ekonomi Berkeadilan', *Dauliyah Journal of Islamic and International Affairs*, 3.1 (2018), 129–46.

³⁸ Imam Jalaluddin Al-Mahalli dan Imam Jalaaluddin As-Suyuti, *Tafsir Jalalain Jilid 2, Tafsir Jalalain* (Kairo: DKI (Darul Kutub Ilmiah), 2015).

memang layak untuk mengurus bumi dengan bercocok tanam, membangun rumah, mendirikan bangunan, gedung-gedung tinggi, dan lain sebagainya. Tapi ternyata di antara kamu ada yang melakukan pelanggaran dengan berbuat kerusakan, seperti eksploitasi hutan maupun hasil bumi secara besar-besaran tanpa menjaga kelestarian dan keseimbangan alam serta lingkungannya. Karena itu mohonlah ampunan kepada-Nya atas dosa-dosa yang kamu lakukan, kemudian bertobatlah kepada-Nya dengan meninggalkan perbuatan syirik dan dosa, lalu sembahlah Allah. Sesungguhnya Tuhanku sangat dekat rahmatNya kepada orang-orang yang taat dan memperkenankan doa hamba-Nya”

Tafsir Ilmi Kemenag³⁹ menjelaskan, Dalam ayat ini Allah menjelaskan bahwa Dia mengutus seorang utusan kepada masyarakat Namud, dan namanya adalah Saleh. Beliau menyeru mereka untuk menyembah Tuhan dan meninggalkan para penyembah yang telah membawa mereka ke jalan yang salah dan menyesatkan. Tuhan menciptakan mereka dari bumi, dari tanah inilah Tuhan menciptakan Adam. Dan dari negeri inilah lahirilah segala bangsa. Setelah manusia berkembang biak di bumi, mereka disertai misi untuk menyejahterakan mereka sebagai anugerah dari Tuhan.

Dengan karunia itu kaum Samud telah hidup senang bahkan mereka telah dapat pula membuat rumah tempat berlindung seperti tersebut dalam firman Allah: *Dan mereka memahat rumah-rumah dari gunung batu, (yang didiami) dengan rasa aman.* (al-Hijr : 82) Inilah besarnya karunia dan anugerah Tuhan yang diberikan kepada mereka. Oleh karena itu hendaknya mereka mensyukuri nikmat tersebut dengan mengagungkan Allah dan tidak menyembah selain Allah, karena mereka terus sesat dan terus beribadah. Bila kamu ikhlas bertaubat, niscaya Allah Yang Maha Penyayang dan Maha Taubat pasti akan mengampuni kamu. " Inilah yang diminta dan dianjurkan oleh Nabi Saleh (a.s.) kepada umatnya.

³⁹ Lajnah Pentashih Mushaf Al-Qur'an Badan Litbang dan Diklat KEMENAG RI, *Tafsir Ilmi Penciptaan Manusia*, 2016.

Syekh Fakhruddin ar-Razi⁴⁰ dalam *Tafsir Mafatih Ghaib* mengatakan, kalimat هُوَ الْأَرْضِ مِنْ أَنْشَأَكُمْ ”Dia telah menciptakan kamu dari bumi,” mengandung pesan penting tentang asal mula manusia dan perannya di bumi. Ayat ini menjelaskan bahwa manusia diciptakan dari tanah, merujuk pada penciptaan Nabi Adam AS yang terbuat dari tanah liat, sebagaimana disebutkan dalam Surat Al-Baqarah dan Al-An'am. Penciptaan manusia dari tanah melambangkan kesatuan manusia dengan bumi. Manusia bukan makhluk asing di bumi, melainkan bagian integral dari planet ini. Hal ini menegaskan tanggung jawab manusia untuk menjaga dan memakmurkan bumi.

Lafadz انشأ dalam ayat ini mengandung makna yang lebih dalam daripada sekadar membuat. Tuhan memberikan kepercayaan kepada manusia dengan kecerdasan dan kemampuannya untuk melestarikan bumi serta membangun dan memajukan bumi tanpa harus merusaknya. Hal ini dikonfirmasi oleh ayat selanjutnya yang menyebutkan فِيهَا وَاسْتَعْمَرَكُمْ (wasta 'amarakum fiha) yang secara harfiah diterjemahkan sebagai “dan Dia menjadikan kamu pemakmur di dalamnya”. Ayat ini dipahami sebagai penetapan manusia sebagai pemimpin di bumi. Tugas kepemimpinan tersebut dimaknai sebagai keharusan untuk memakmurkan dan menghuni bumi.

Sementara itu, Syekh Wahbah Zuhaili⁴¹ dalam Kitab *Tafsir Al-Munir* menjelaskan makna kalimat هُوَ الْأَرْضِ مِنْ أَنْشَأَكُمْ (Dia yang menciptakan kamu dari tanah). Menurutnya, ayat ini menunjukkan bahwa Allah SWT memulai penciptaan manusia dari tanah. Tanah ini menjadi asal mula penciptaan Adam, bapak manusia. Allah SWT kemudian menciptakan keturunan Adam, yaitu manusia, dari tanah liat. Proses penciptaan manusia dari tanah liat ini melalui beberapa tahapan. Pertama, Allah menciptakan air mani. Air mani ini kemudian berubah menjadi segumpal darah beku. Darah beku ini kemudian berkembang menjadi segumpal daging.

⁴⁰ Imam Fakhruddin Ar-Razi, *Tafsir Mafatih Al-Ghaib Juz 11*, 1981.

⁴¹ Wahbah Az-Zuhaili, *Tafsir Al-Munir, Gema Insani* (Gema Insani, 2018).

Daging ini terbungkus dalam kerangka tulang dan daging. Sperma berasal dari darah. Darah ini berasal dari makanan manusia. Makanan tersebut bisa berupa tumbuhan yang tumbuh di bumi atau daging hewan yang dimakan manusia. Daging hewan ini pada dasarnya berasal dari tumbuhan yang dimakannya. Dari sini kita dapat menyimpulkan bahwa penciptaan manusia mempunyai hubungan yang erat dengan bumi.

Tanah menjadi bahan dasar penciptaan Adam, tumbuhan dan hewan di bumi menjadi sumber makanan penghasil darah dan sperma, yang menjadi bahan dasar penciptaan manusia lainnya. “Pernyataan Saik Waba Zuhairi menunjukkan bahwa manusia mempunyai hubungan yang erat dengan alam semesta. Manusia diciptakan dari unsur-unsur alam dan bergantung pada alam untuk kelangsungan hidupnya. Oleh karena itu, manusia harus menjaga dan melestarikan alam semesta dengan sebaik-baiknya. Lanjutan ayat 61 ini adalah **فِيهَا وَاسْتَغْمِرْكُمْ**, yang menjelaskan bahwa Allah SWT telah menjadikan manusia sebagai pemakmur di bumi.

Syekh Wahbah Zuhaili dalam tafsirnya Al-Munir menjelaskan makna pemakmur tersebut. *“Manusia diciptakan untuk memakmurkan bumi, dengan memanfaatkan bumi untuk berbagai kegiatan seperti bercocok tanam, industri, membangun infrastruktur, dan bahkan mengambil sumber daya tambang. Kemampuan manusia untuk memakmurkan bumi dan sifat bumi yang dapat dimakmurkan menjadi bukti adanya Sang Pencipta Yang Maha Bijaksana. Allah SWT telah menciptakan bumi dengan segala potensinya untuk dimanfaatkan manusia”*.

Di sisi lain, manusia dibekali akal untuk dapat mengelola dan memanfaatkan potensi bumi tersebut. Lebih lanjut, Allah SWT juga memberikan petunjuk kepada manusia. Petunjuk tersebut bisa berupa wahyu, akal sehat, atau ilmu pengetahuan. Dengan petunjuk tersebut, manusia dapat menjalankan fungsinya sebagai pemakmur bumi dengan lebih baik dan benar.

Tak kalah penting, selain akal dan petunjuk, Allah SWT juga memberikan manusia kekuatan untuk bertindak dan bekerja. Kekuatan ini berupa fisik dan mental yang memungkinkan manusia untuk melaksanakan berbagai kegiatan yang dibutuhkan untuk memakmurkan bumi. Dengan akal, petunjuk, dan kekuatan yang diberikan Allah SWT, manusia memiliki semua yang dibutuhkan untuk menjadi pemakmur bumi. Ini merupakan penghargaan dan kepercayaan yang diberikan Allah SWT kepada manusia. Sudah sepatutnya manusia menjalankan amanah ini dengan sebaik-baiknya

Untuk menjalankan amanah ini, manusia perlu memahami hubungan-hubungan yang kompleks di alam semesta. Hal ini dapat dilakukan dengan mempelajari ilmu pengetahuan dan merenungkan keterkaitan antara berbagai elemen di bumi. Dengan memahami keterkaitan ini, manusia dapat membangun bumi dengan cara yang berkelanjutan dan bertanggung jawab. Kebaikan metodologi manusia dalam membangun bumi bergantung pada pemahamannya tentang asal-usul alam semesta, hubungannya dengan Allah, dan hubungannya dengan makhluk lain.

Dengan memahami hal-hal ini, manusia dapat membangun bumi dengan cara yang selaras dengan kehendak Allah dan bermanfaat bagi semua makhluk hidup. Seperti kutipan dibawah yang Artinya : *“Allah memerintahkan manusia untuk memakmurkan bumi. Memakmurkan bumi ini mencakup segala pekerjaan yang bertujuan untuk memperbaiki bumi dan menyediakan kebutuhan hidup di dalamnya. Seluruh alam semesta dengan segala manifestasi dan keberadaannya diciptakan untuk melayani manusia. Oleh karena itu, manusia wajib memakmurkan dan memeliharanya.”* (Syekh Ali Jumah, *al-Bi'ah wa al-hifadz Alaiha min Mandzur Islamy*, [Kairo: al-Wabil as-Shaib lil Intaji wa Attawzi' wa an-Nasyar, 2009] halaman 67)⁴².

Menurut Syekh Ali Jumah manusia diperintahkan untuk membangun bumi. Perintah ini bukan sekadar membangun infrastruktur fisik, tetapi mencakup segala

⁴² Syekh Ali Jumah, *Al-Wabil as-Shaib Lil Intaji Wa Attawzi' Wa an-Nasyar* (Kairo: al-Wabil as-Shaib lil Intaji wa Attawzi' wa an-Nasyar, 2006).

upaya untuk meningkatkan kehidupan di bumi. Seluruh alam semesta, dengan segala isinya, diciptakan untuk melayani manusia. Oleh karena itu, manusia memiliki tanggung jawab untuk mengelolanya dengan baik. Memakmurkan bumi merupakan wujud nyata pengabdian manusia kepada Penciptanya. Dengan memakmurkan bumi, manusia belajar tentang rahasia alam semesta dan kebijaksanaan Allah. setiap insan senantiasa memiliki pemikiran yang logis untuk mencari hikmah dalam setiap permasalahan dan tidak lupa dengan rasa syukur kepada rab-Nya.

Para ahli tafsir memiliki pandangan yang sedikit berbeda namun secara keseluruhan searah mengenai makna ayat tersebut. Mujahid melihatnya sebagai penetapan manusia sebagai penghuni bumi. Sementara Qatadah berpendapat bahwa ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah menyediakan tempat tinggal bagi manusia di bumi. *Tafsir Qurtubi*⁴³ menjelaskan mengenai hal ini, Syekh Syamsuddin Al-Quthubi menjelaskan, bahwasanya manusia memiliki waktu yang panjang untuk memakmurkan bumi. Sehingga dengan waktu yang panjang tersebut berkisar antara 300 hingga 1000 tahun sejatinya manusia bisa memahami makna kehidupan di bumi ini. Ia berpendapat bahwa ayat ini menjelaskan bahwa Allah memberikan kehidupan kepada manusia di bumi. Zaid bin Aslam memiliki pandangan yang lebih rinci mengenai kemakmuran yang dimaksud dalam ayat tersebut.

Menurutnya, Allah memerintahkan manusia untuk memakmurkan bumi dengan cara memenuhi segala kebutuhan yang ada di dalamnya. Contoh dari kemakmuran ini adalah membangun tempat tinggal dan menanam pepohonan. Adh-Dhahhak berkata maksud ayat ini memberikan waktu yang lama bagi manusia untuk memakmurkannya. Waktu pemakmuran mereka berkisar antara 300 sampai 1000 tahun. Ibnu Abbas berkata , maksudnya, Dia memberikan kehidupan di dalamnya. Zaid bin Aslam berkata, maksud ayat ini adalah memerintahkanmu dengan memakmurkan apa-apa

⁴³ Syekh Syamsuddin Al-Quthubi, *Tafsir Al-Qurtubi Jilid 9* (Jakarta: DKI (Darul Kutub Ilmiyah), 2022).

yang dibutuhkan di dalamnya dari mendirikan tempat tinggal, menggali sungai dan menanam pepohonan."

Penjelasan dari *Tafsir Al Jawahir Fi At Tafsir Al Qur'an Al Karim*⁴⁴ karya Tanthawi Jauhari, dijelaskan bahwa ayat ini menjelaskan keberadaan manusia sebagai pemelihara lingkungan alam. Kalimat *Wasta'marakum fiihaa* menurut pendapat Tanthawi adalah bahwa manusia merupakan pemelihara muka bumi (alam), lalu Allah SWT telah menakdirkan manusia untuk mengelola segala hal yang ada di muka bumi dengan sebaik-baiknya.

Hal ini selaras dengan komitmen berkelanjutan sebagai formulasi dalam transisi energi. Di dalam kitab Tafsir Al-Qur'an Tematik karya Kemenag RI dijelaskan bahwa norma-norma yang tertanam di dalam Islam tidak akan terlepas dari tujuan yang mulia. Hal tersebut ialah; *hifzuddin* (memelihara agama), *hifzun nafs* (memelihara jiwa), *hifzun nashl* (memelihara keturunan), *hifzul aqli* (memelihara akal), *hifzul mal* (memelihara harta), dan *hifzul bi'ah* (memelihara alam).

Realisasi pemeliharaan alam akan terlaksana dengan pegangan komitmen berkelanjutan manusia, secara singkat, ketika manusia memanfaatkan sumber daya alam sebagai sumber energi, manusia harus memikirkan kelangsungan sumber daya itu untuk jangka yang panjang. Masa depan generasi penerusnya akan ditentukan melalui cara pengelolaan dan efisiensi generasi manusia sekarang. Jika ini berhasil, dunia akan stabil dengan penggunaan energi yang optimal yang dibarengi dengan konservasi lingkungan yang baik dan sesuai dengan standar. Komitmen yang ditawarkan al-Qur'an yang terakhir adalah tanggung jawab moral. Allah berfirman di dalam surah al-Baqarah Ayat 30. Artinya : "*Dan (ingatlah) ketika Tuhanmu berfirman kepada para malaikat, "Aku hendak menjadikan khalifah di bumi." Mereka berkata, "Apakah Engkau hendak menjadikan orang yang merusak dan menumpahkan darah di sana,*

⁴⁴ Tanthawi Jauhari, *Tafsir Al-Jawahir Fi Tafsir Al-Quran Al-Karim Jilid 9* (Kairo: DKI (Darul Kutub Ilmiyah), 1870).

sedangkan kami bertasbih memuji-Mu dan menyucikan nama-Mu?” Dia berfirman, “Sungguh, Aku mengetahui apa yang tidak kamu ketahui”.

Jika dilihat dari asbabun nuzulnya⁴⁵, ayat ini menjelaskan ketika Allah swt memberitahukan kepada para malaikat-Nya (bahwa Dia akan menjadikan Adam a.s. sebagai khalifah) di bumi, maka para malaikat itu bertanya, mengapa Adam yang akan diangkat menjadi khalifah di bumi, padahal Adam dan keturunannya kelak akan berbuat kerusakan dan menumpahkan darah di bumi.

Para malaikat menganggap bahwa diri mereka lebih patut memegang jabatan itu, sebab mereka makhluk yang selalu bertasbih, memuji dan menyucikan Allah swt. Allah swt tidak membenarkan anggapan mereka itu, dan Dia menjawab bahwa Dia mengetahui yang tidak diketahui oleh para malaikat. Segala yang akan dilakukan Allah swt adalah berdasarkan pengetahuan dan hikmah-Nya yang Mahatinggi walaupun tak dapat diketahui oleh mereka, termasuk pengangkatan Adam a.s. menjadi khalifah di bumi. Yang dimaksud dengan kekhalifahan Adam a.s. di bumi adalah kedudukannya sebagai khalifah di bumi ini, untuk melaksanakan perintah-perintah-Nya, dan memakmurkan bumi serta memanfaatkan segala apa yang ada padanya. Hal ini dapat dikuatkan dengan firman Allah yang artinya : “*Wahai Daud! Sesungguhnya engkau Kami jadikan khalifah (penguasa) di bumi*”. (QS. Sad: 26)

Penafsiran al-Baqarah ayat 30 dijelaskan dalam *Tafsir Al Mishbah*⁴⁶ karya Muhammad Quraish Shihab, dijelaskan bahwa Khalifah pada ayat ini diartikan sebagai yang menggantikan. Yakni “*menggantikan Allah*” dalam menegakkan segala kehendak dan yang menjadi ketetapan-Nya. Ayat ini menunjukkan bahwa kekhalifahan terdiri atas kewajiban yang dianugerahkan oleh-Nya, makhluk yang diberikan tugas, dan teritori tempat bertugas (bumi). Quraish Shihab mengungkapkan bahwa kekhalifahan memiliki tiga unsur. Pertama, manusia yang dalam hal ini diberi nama khalifah. Kedua,

⁴⁵ Imam Jalaluddin Al-Mahalli dan Imam Jalaaluddin As-Suyuti, *Tafsir Jalalain Jilid I* (Kairo: DKI (Darul Kutub Ilmiyah), 2015).

⁴⁶ M Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah Volume 2* (Jakarta: Lentera Hati, 2016).

lingkungan alam. Tiga, relasi manusia dengan lingkungan alam. Relasi manusia dan lingkungan alam adalah hubungan sebagai pemelihara yang saling membutuhkan antara satu sama lain.

Di sisi lain, Tanthawi⁴⁷ menjelaskan dalam tafsirnya, *“dengan berbicara mengenai rahmat Allah kepada manusia terbagi menjadi dua, yaitu rahmat dari sisi manusia, seperti para nabi, kedua orang tua, para ulama, para pahlawan, dan para dermawan. Rahmat dari selain manusia, seperti pancaran sinar matahari, turunnya hujan dari langit, mengalirnya air di sungai, pemandangan yang indah, dan cahaya bintang-gemintang. Jika manusia tidak bisa memanfaatkan potensi alam sebaik mungkin, maka sama saja dengan sikap manusia yang menolak rahmat dari Allah. Alam ini merupakan sebuah rahmat dan anugrah yang harus dijaga dan dilestarikan dengan tanggung jawab moral yang penuh”*.

Secara tidak langsung, tanggung jawab moral ini bukan hanya diperuntukkan atas kebutuhan manusia saja. Namun alam juga membutuhkan kontribusi manusia untuk menjaganya. Maka dari itu, Tindakan umat yang harus dilakukan adalah dengan mempedoman prinsip dasar yang dipandang penting oleh agama Islam. Tanggung jawab moral lingkungan dalam Al-Qur'an dijelaskan dalam beberapa hal, yaitu, manusia adalah khalifah Allah yang bertanggung jawab atas lingkungan.

Manusia harus menjaga lingkungan, mematuhi aturan Allah, dan menjaga hubungan yang harmonis dengan alam. Manusia harus menghindari pemborosan dan menggunakan sumber daya alam dengan bijak. Manusia harus memperlakukan makhluk hidup dan non-hidup dengan penuh rasa tanggung jawab. Manusia harus menjaga keseimbangan dan keharmonisan antara manusia, alam, dan makhluk lainnya.

⁴⁷ Tanthawi Jauhari, *Tafsir Al-Jawahir Fi Tafsir Al-Quran Al-Karim Jilid 2* (Kairo: DKI (Darul Kutub Ilmiyah), 1870).

Manusia harus melarang segala bentuk perbuatan yang dapat merusak dan membinasakan bumi⁴⁸.

Maka dari itu, diharapkan dengan konsistensi untuk memegang tiga komitmen tersebut, bisa menjadikan kemudahan dalam transisi menuju energi keberlanjutan. Kehidupan manusia dimulai dari sebuah keberlanjutan yang lestari. Umat islam sendiri seharusnya bisa lebih kental dengan nuansa al-Qur'an sebagai solusi dalam mengatasi segala persoalan global. Kemandirian yang progresif juga seharusnya bisa di genggam untuk melancarkan kemudahan transisi energi keberlanjutan. Jika dilihat dari tolak keberhasilannya, tiga komitmen ini sudah bisa dipastikan akan memudahkan, hal inilah yang membawa pada keberhasilan, karena meminimalisir kesalahan yang ada.

⁴⁸ Ahmad Hery Sultoni, *Sustainable Blue Economy Perspektif Al-Qur'an*, ed. by Nur Arfiyah Febriyani, 1st edn (Jakarta: Publica Indonesia Utama, 2023) <journals.ums.ac.id>.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Melalui pembahasan-pembahasan diatas, dapat disimpulkan dalam beberapa point sesuai dengan rumusan masalahnya, yaitu

1. Konsep *sustainable energy* dalam penafsiran ayat-ayat energi memiliki hubungan dialogis dengan keselarasan antara al-Qur'an sebagai pedoman dan sains sebagai pelaksana prakteknya. Dengan demikian, diharapkan adanya efisiensi dalam transisi menuju energi berkelanjutan yang diharapkan
2. Al-Qur'an menawarkan formulasi yang bisa dijadikan pegangan dalam transisi energi yaitu berkeadilan/seimbang, berkelanjutan, dan tanggung jawab moral. Manusia harusnya tetap memperhatikan pelestarian lingkungan hidup, karena pada dasarnya, kemunculan konsep *sustainable energy* karena ketakutan akan habisnya energi fosil yang tidak dapat diperbarui di masa mendatang.

B. Saran

Penelitian tentang *sustainable energy* dalam al-Qur'an yang menjadi fokus utama penulis adalah dalam segi penafsiran ayat-ayat mengenai energi, karena pada dasarnya, secara lafadz melalui al-Qur'an tidak menyebutkan, akan tetapi penghubung antara keduanya memiliki kesinambungan. Penelitian ini bisa dikembangkan dengan fokus pada perspektif hadis maupun fiqh, karena hal yang berkaitan dengan energi serta lingkungan tentunya akan berorientasi dengan kehidupan di lingkungan masyarakat yang pastinya juga berhubungan dengan kelestarian alam. Maka dari itu penulis memberikan saran kepada peneliti selanjutnya, jika ingin melanjutkan kajian mengenai *sustainable energy* sebaiknya mengambil dari sisi pandang lain dengan penerapan yang nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- A.H., Dharmawan, Nuva, Sudaryanti D.A., Prameswari A.A., Amalia R., and Dermawan A., *Pengembangan Bioenergi Di Indonesia: Peluang Dan Tantangan Kebijakan Industri Biodiesel, Pengembangan Bioenergi Di Indonesia: Peluang Dan Tantangan Kebijakan Industri Biodiesel*, 2018 <<https://doi.org/10.17528/cifor/006890>>
- Abdillah, and Nyoko Adi Kuswoyo, 'Air Dalam Al-Qur'an (Perspektif Tafsir Ilmi Kementerian Agama RI)', *Jurnal Mafhum*, 6.2 (2021), 1–12 <<https://jurnal.yudharta.ac.id/v2/index.php/mafhum>>
- Abdurrahman bin Nashir As-Sa'di, *Tafsir As-Sa'di* (Kairo: DKI (Darul Kutub Ilmiah), 2015)
- Abi al-Qasim Jarallah Mahmud bin 'Umar bin Muhammad al-Zamakhshari, *Tafsir Al-Kasyāf* (Darul Mustofah, 2009)
- Abu Hafizhah Irfan, *Tafsir Surat Ar-Rahman*, ed. by Irfan, 1st edn (Jember: Pustaka Al-Bayyinah, 2016)
- Admizal, Iiril, Umi Rofingah, Besti Alvy Almy, Islam Negeri Kerinci, Madrasah Aliyah Negeri, and Sungai Penuh, *Telaah Ayat-Ayat Tentang Orbit Matahari Dan Bulan, Adab Dan Dakwah IAIN Kerinci*, 1
- Adnan Zufar Haqiqi, 'Penggunaan Biomassa Sebagai Energi Alternatif Pembangkit Listrik Di Wilayah Pedesaan', *Journal of Optimization System and Ergonomy Implementation*, 1.1 (2024), 42–51 <<https://doi.org/10.54378/joseon.v1i1.6766>>
- Adriani, 'Pemanfaatan Air Laut Sebagai Sumber Cadangan Energi Listrik', *Vertex Elektro*, 12.02 (2020), 22–33
- Advisory Group of Non-ionising Radiation, *Health Effects from Ultraviolet Radiation, National Radiological Protection Board*, 2022
- Afida, Anisa Nur, Yuberti Yuberti, and Mukarramah Mustari, 'Matahari Dalam Perspektif Sains Dan Al-Qur'an', *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2.1 (2019), 27–35 <<https://doi.org/10.24042/ijsme.v2i1.3970>>
- Afif, Faisal, and Awaludin Martin, 'Tinjauan Potensi Dan Kebijakan Energi Surya Di Indonesia', *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, Dan Material*, 6.1 (2022), 43 <<https://doi.org/10.30588/jeemm.v6i1.997>>
- Afifah, Aisyah, and Lilik Nurhidayah, 'Tafsir 'Ilmi Dalam Perspektif Ulama Klasik Dan Kontemporer', *Izzatuna: Jurnal Ilmu Al-Qur'an Dan Tafsir*, 4.1 (2023), 1–7 <<https://doi.org/10.62109/ijiat.v4i1.33>>

- Agustian, Adang, 'Pengembangan Bioenergi Di Sektor Pertanian: Potensi Dan Kendala Pengembangan Bioenergi Berbahan Baku Ubi Kayu', *Analisis Kebijakan Pertanian*, 13.1 (2016), 19 <<https://doi.org/10.21082/akp.v13n1.2015.19-38>>
- Agustina, Tri Kurnia, 'Hubungan Hubungan Antara Air Dan Makhluk Hidup Dalam Al-Qur'an', *Proceeding of ICoPIS*, 1.1 (2024), 56–77
- Ahmad Hery Sultoni, *Sustainable Blue Economy Perspektif Al-Qur'an*, ed. by Nur Arfiyah Febriyani, 1st edn (Jakarta: Publica Indonesia Utama, 2023) <journals.ums.ac.id>
- Ainurrohmah, Silfia, and Sudarti Sudarti, 'Analisis Perubahan Iklim Dan Global Warming Yang Terjadi Sebagai Fase Kritis', *Jurnal Phi Jurnal Pendidikan Fisika Dan Fisika Terapan*, 3.3 (2022), 1 <<https://doi.org/10.22373/p-jpft.v3i3.13359>>
- Al-Albani, Muhammad Nashiruddin, *Shahih Sunan Tirmidzi*, *Pustaka Azzam*, 1st edn (Jakarta: Pustaka Azam, 2002)
- Al-Jamal, Abu Dawud Sulaiman bin Umar Al-Ujaili, *Hasyiyah Al-Jamal* (DKI (Darul Kutub Ilmiah), 1996)
- Al-Syaikh Ahmad bin Muhammad Al-Sawi Al-Misri Al-Khalwati Al-Maliki, 'Kitab Hasyiyah As-Shawi 'Ala Tafsir Jalalain Jilid 3' (Jakarta: DKI (Darul Kutub Ilmiah), 1998), p. 360
- Alamsyah, Tomi, Ayong Hiendro, and Zainal Abidin, 'Analisis Potensi Energi Matahari Sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Surya Menggunakan Panel Mono-Crystalline Dan Poly-Crystalline Di Kota Pontianak Dan Sekitarnya', *Jurnal Teknik Elektronika*, 9.2 (2019), 10 <<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.26418/j3eit.v9i2.48425>>
- Alitha Jasmine, 'Implementasi Kebijakan Energi Baru Dan Energi Terbarukan Dalam Rangka Ketahanan Energi Nasional', *Indonesian State Law Review*, 05.1 (2022), 43–51
- Alnavis, Noviana Bayu, Rivaldo Restu Wirawan, Karina Indah Solihah, and Vanadi Helmy Nugroho, 'Energi Listrik Berkelanjutan: Potensi Dan Tantangan Penyediaan Energi Listrik Di Indonesia', *Journal of Innovation Materials, Energy, and Sustainable Engineering*, 1.2 (2024), 119–39 <<https://doi.org/10.61511/jimese.v1i2.2024.544>>
- Amheka, Adrianus, and Nonce Farida Tuati, 'Peranan Energi Alternatif Ramah Lingkungan Dengan Biogas Limbah Perternakan Sapi Di Wilayah Kupang NTT', *Jurnal Ilmiah Teknologi FST Undana*, 11.2 (2018), 1–11
- Amirudin, M Sultan, Hidayatullah Ismail, and Afrizal Nur, 'Orientasi Tafsir Sains: Analisis Ayat-Ayat Tentang Air Dalam Al-Qur'an', *Studia Quranika*, 8.1 (2023),

81–102 <<https://doi.org/10.21111/studiquran.v8i1.9438>>

Ammar Munir, ‘Energi Terbarukan Dalam Al-Qur’an Dan Penerapannya Pada Bidang Ekonomi Di Sulawesi Selatan’, *Journal of Islamic Economics*, 5.1 (2023), 45–61 <<https://doi.org/10.37146/ajie.V5i1.243>>

Anam, Syaiful, and Rahman Ali Fauzi, ‘Wakaf Dan Energi Terbarukan: Analisis Potensi Wakaf Energi Dalam Mengurangi Dampak Perubahan Iklim Syaiful’, *Al-Waqf*, 14.2 (2021), 123–38

Andi Mulkan, ‘Analisis Pemanfaatan Energi Angin Sebagai Sumber Pembangkit Energi Listrik’, *Jurnal Ilmiah Teknik Unida*, 3.1 (2022), 74–83 <<https://doi.org/10.55616/jitu.v3i1.308>>

ANDIESTA EL FANDARI, ARIEF DARYANTO, ‘Pengembangan Energi Panas Bumi’, *Jurnal Ilmiah Semesta Teknika*, 17.1 (2021), 68–82

APLSI (Asosiasi Produsen Listrik Swasta Indonesia), *Kolaborasi Menuju Transisi Energi Berkelanjutan, White Paper*, 2020

Apriliyanti, Kiki, and Darlin Rizki, ‘Kebijakan Energi Terbarukan: Studi Kasus Indonesia Dan Norwegia Dalam Pengelolaan Sumber Energi Berkelanjutan’, *Jurnal Ilmu Pemerintahan Widya Praja*, 49.2 (2023), 186–209 <<https://doi.org/10.33701/jipwp.v49i2.36843246>>

Arıcı, Handan Yalvaç, and Hacer Ak, ‘OPUS Journal of Society Research A Perspective on Sustainable Ecology in the Light of the Qur’an’, *OPUS-Journal of Society Research*, 19.46 (2022), 380–92 <<https://doi.org/10.26466/opusjsr.1093375>>

As-Suyuthi, Jalaluddin, and Jalaluddin Al-Mahalli, *Tafsir Jalalain* (Kairo: DKI (Darul Kutub Ilmiah), 2003) <[https://archive.org/details/tafsirjalalaingalerikitabkuning/Tafsir Jalalain/](https://archive.org/details/tafsirjalalaingalerikitabkuning/Tafsir%20Jalalain/)>

As-Suyuti, Imam Jalaluddin Al-Mahalli dan Imam Jalaaluddin, *Tafsir Jalalain Jilid 2, Tafsir Jalalain* (Kairo: DKI (Darul Kutub Ilmiah), 2015)

———, *Tafsir Jalalain Jilid I* (Kairo: DKI (Darul Kutub Ilmiah), 2015)

Astro, Richardo Barry, Yulius Dala Ngapa, Sesarius Goda Toda, and Andrianus Nggong, ‘Potensi Energi Air Sebagai Sumber Listrik Ramah Lingkungan Di Pulau Flores’, *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 4.2 (2020), 125–33 <<https://doi.org/10.37478/optika.v4i2.710>>

At-Tirmidzi, Muhammad bin Isa, and Imam, *Shahih Sunan Tirmidzi*, 1st edn (Kairo: DKI (Darul Kutub Ilmiah), 2006)

Aviyah, ‘FUNGSI AL-RIYĀH DALAM AL-QUR’AN (STUDI ANALISIS TAFSIR AL-JAWĀHIR FĪ TAFSĪR AL-QUR’ĀN AL-KARĪM TENTANG FUNGSI

- ANGIN)’ (UIN Syarif Hidayatullah, 2024)
- Az-Zuhaili, Wahbah, *Tafsir Al-Munir, Gema Insani* (Gema Insani, 2018)
- Bakri, Tasya, ‘Perspektif Maqashid Syariah Terhadap Energi Terbarukan Dalam Mencapai Sustainable Development Goals (Sdgs)’ (IAIN Palopo, 2023)
- Basrah, Taufiq, ‘Eksistensi Tafsir Ilmi’, *Alqalam*, 11.59 (2020), 10
<<https://doi.org/10.32678/alqalam.v11i59.625>>
- Bayazit, Yıldırım, ‘The Effect of Hydroelectric Power Plants on the Carbon Emission: An Example of Gokcekaya Dam, Turkey’, *Renewable Energy*, 170.3 (2021), 181–87 <<https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.01.130>>
- Berga, Luis, ‘The Role of Hydropower in Climate Change Mitigation and Adaptation: A Review’, *Engineering*, 2.3 (2016), 313–18
<<https://doi.org/10.1016/J.ENG.2016.03.004>>
- BMKG, ‘Gas Rumah Kaca’, *Buletin Gas Rumah Kaca*, 2.3 (2022), 1–11
<[https://iklim.bmkg.go.id/bmkgadmin/storage/buletin/Buletin Gas Rumah Kaca Vol 2 No 2_BMKG.pdf](https://iklim.bmkg.go.id/bmkgadmin/storage/buletin/Buletin%20Gas%20Rumah%20Kaca%20Vol%202%20No%202_BMKG.pdf)>
- Bronkhorst, Bernice Van, and Preety Bhandari, *Climate Risk Profile: Indonesia (2021)*, World Bank (Jakarta: Worl Bank Group, 2021) <www.worldbank.org>
- Budiarso, Adi, *Kebijakan Pembiayaan Perubahan Iklim: Suatu Pengantar*, ed. by FCPA Dr Adi Budiarso, Penerbit IOB, 1st edn (Bogor: Penerbit IPB Press, 2022)
- C4C, ‘Penelitian Persepsi Kaum Muda Urban Mengenai Energi Terbarukan’, *Communication Change*, 2021, p. 27 <<https://www.energi hijau.id/wp-content/uploads/2021/11/Penelitian-persepsi-kaum-muda-Indonesia-terhadap-energi-terbarukan.pdf>>
- Cantika Putri Maharani, Yusardhi, Sudarti, ‘Memanfaatkan Energi Angin Secara Efisien Dan Berkelanjutan’, *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8.2 (2024), 23915–24
- Center, Rachel Carson, *Energy Transition in History: Global Cases of Continuity and Change, Green, Reliable and Viable*, 2013
<<https://doi.org/10.1201/9780429296024-1>>
- Convention, Borneo, Centre Kuching, Yeong Yin Fong, Lam Man Kee, Norwahyu Jusoh, and Chuah Chong Yang, *Sustainable Processes and Clean Energy Transition*, 3rd edn (USA: Materials Research Proceedings, 2022)
<<https://www.mrforum.com>>
- Dewi, Ajeng Rachmatika, and Ega Rosalina, ‘Mengenal Perubahan Iklim’, in *IRID : Indonesia Research Institute for Decarbonization*, 2022, p. 30
<<https://irid.or.id/wp-content/uploads/2022/08/FINAL-Mengenal-Perubahan->

Iklim.pdf>

- Djaenab, 'Polusi Dalam Perspektif Al- Qur'an', *Jurnal Pendidikan Dan Studi Islam Ash-Shahabah*, 5.2 (2019), 181–94
- Djazuli, Saefudin, 'Islamic Concept About Environemantal Conservation', *Jurnal Bimas Islam*, 7.II (2014), 337–68
<<https://jurnalbimasislam.kemenag.go.id/jbi/article/download/1186/235/3020>>
- Dwi Harda, Indie, and Etty R. Kridarso, 'Konsep Arsitektur Berkelanjutan Pada Gedung Menara Lemhannas Ri Di Jakarta Pusat', in *Prosiding Seminar Intelektual Muda*, 2022, pp. 140–47
- Dwiki, Gagah, and Putra Aryono, 'Penggunaan Energi Ramah Lingkungan Panel Surya Sebagai Pembangkit Listrik Pada Desa Kalumpang', *Communnity Development Journal*, 4.4 (2023), 7373–80
- Dwisari, Verina, Sudarti Sudarti, and Yushardi Yushardi, 'Pemanfaatan Energi Matahari: Masa Depan Energi Terbarukan', *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 7.2 (2023), 376–84 <<https://doi.org/10.37478/optika.v7i2.3322>>
- EELF, 'SUSTAINABLE ENERGY IN DIVERSITY', in *EELF Book Series*, ed. by L.Squintani and H.H.B.Vedder B.Vanheusden, 1st edn (Newyork, 2019), p. 291
- Elieser Tarigan, 'Energi Terbarukan', in *Universitas Surabaya* (Surabaya, 2020)
<[http://repository.ubaya.ac.id/43149/1/Diktat Energi Terbarukan.pdf](http://repository.ubaya.ac.id/43149/1/Diktat%20Energi%20Terbarukan.pdf)>
- Elza Surmaini, Lilik Slamet Supriatin, and Yeli Sarvina, 'Dampak Perubahan Iklim Pada Sektor Prioritas', in *Teknologi Dan Kearifan Lokal Untuk Adaptasi Perubahan Iklim*, 2023, pp. 1–21 <<https://doi.org/10.55981/brin.901.c716>>
- Ermawati, Yuli, Eriyana Yulistia, and Fetty Zulyanti, 'Potensi Panas Bumi Sebagai Energi Alternatif Dalam Mewujudkan Indonesia Bebas Emisi Karbon', *UEEJ-Unbara Environmental Engineering Journal*, 2.2 (2022), 2723–5599
- Fachri, Muhammad Rizal, and Hendrayana Hendrayana, 'Analisa Potensi Energi Angin Dengan Distribusi Weibull Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) Banda Aceh', *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 1.1 (2017), 1–8 <<https://doi.org/10.22373/crc.v1i1.1377>>
- Fan, Jie, Yu tian Liang, An jun Tao, Ke rong Sheng, Hai Long Ma, Yong Xu, and others, 'Energy Policies for Sustainable Livelihoods and Sustainable Development of Poor Areas in China', *Energy Policy*, 39.3 (2011), 1200–1212
<<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.11.048>>
- Febrianti, Nia, Firilia Filiana, and Primadina Hasanah, 'Potential of Renewable Energy Resources from Biomass Derived by Natural Resources In Balikpapan', *Jurnal Presipitasi : Media Komunikasi Dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, 17.3

- (2020), 316–23 <<https://doi.org/10.14710/presipitasi.v17i3.316-323>>
- Febryana Oriza Putri Salsabila, ‘Fungsi Matahari Dalam Al-Qur’an (Tinjauan Tafsir Salman)’ (UIN KH Saifuddin Zuhri, 2023)
- Filmizan, Andri Nirwana AN, Ainur Rhain, Yeti Dahliana, and Syamsul Hidayat, ‘Kata Mizan Dalam Prespektif Tafsir Al-Mizan Dan Implikasinya Terhadap Nilai Pendidikan (Kajian Surat Ar-Rahman Dan Al-Hadid)’, *Al-Mau’izhoh*, 6.1 (2024), 585–95 <<https://doi.org/10.31949/am.v6i1.9428>>
- Firdaus, Slamet, ‘AL-QUR’AN DAN PEMBANGUNAN LINGKUNGAN BERKELANJUTAN DI INDONESIA: ANALISIS MAQASHID SYARIAH UNTUK PENCAPAIAN SDGs’, *Al-Mustashfa: Jurnal Penelitian Hukum Ekonomi Syariah*, 7.2 (2022), 120 <<https://doi.org/10.24235/jm.v7i2.11594>>
- Firmansyah, Rizki, ‘Metodologi Tafsir Ilmi: Studi Perbandingan Tafsir Sains Thantawi Jauhari Dan Zaghlul an-Najjar’, *Jurnal Dirosah Islamiyah*, 3.1 (2021), 95 <<https://doi.org/10.17467/jdi.v3i2.314>>
- Furqan, Furqan, and Nabilla Ummami, ‘Penafsiran Lafaz Al-Rih Dan Al-Riyah Dalam Al-Qur’an’, *TAFSE: Journal of Qur’anic Studies*, 3.2 (2018), 164 <<https://doi.org/10.22373/tafse.v3i2.13276>>
- Gede Widayana, ‘Pemanfaatan Energi Surya’, *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 11.1 (2019), 1–14 <<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v9i1.2876>>
- Ghazali, Abd. Moqsith, Abdullah Ubaid, Ahmad Rahma Wardhana, Idris Masud, Jamaluddin Mohammad, Mahbub Ma’afi, and others, *FIKIH ENERGI TERBARUKAN*, ed. by Marzuki wahid, 1st edn (Yogyakarta: LAKPESDAM-PBNU, 2017) <https://ekonomikerakyatan.ugm.ac.id/wp-content/uploads/sites/314/2019/08/e-book_FIKIH_ENERGI_TERBARUKAN.pdf>
- Ginting, Dines, ‘Sistem Energi Angin Skala Kecil Untuk Pedesaan’, *Jurnal Ilmiah Teknologi Energi*, 1.5 (2007), 40–51
- Gunnarsdottir, I., B. Davidsdottir, E. Worrell, and S. Sigurgeirsdottir, ‘Sustainable Energy Development: History of the Concept and Emerging Themes’, in *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2021, CXLI, 1–42 <<https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.110770>>
- Haddade, Hasyim, ‘Air Perspektif Al-Qur’an Dan Sains’, *Tafsere*, 4.2 (2016), 17–30
- Hadi, Su, ‘Penerapan Konsep Usaha Dan Energi Dalam Perspektif Sains Dan Al-Qur’an’, *Jurnal Penelitian Fisika Dan Terapannya (JUPITER)*, 3.2 (2022), 61 <<https://doi.org/10.31851/jupiter.v3i2.7570>>

- Halawa, Edward, 'Sustainable Energy: Concept and Definition in the Context of the Energy Transition—A Critical Review', *Sustainability (Switzerland)*, 16.4 (2024), 2–14 <<https://doi.org/10.3390/su16041523>>
- Hamiyetun, Nur, 'Pemikiran Tafsir Ilmi Karya Ahmad Baiquni', *At-Tuhfah*, 7.2 (2018), 69–80 <<https://doi.org/10.36840/jurnalstudikeislaman.v7i2.146>>
- Hamka, Buya, *Tafsir Al-Azhar Jilid 3, Pustaka Nasional PTE LTD Singapura* (Jakarta: Pustaka Panjimas, 1958)
- Hana Salsabila, Farhan Muhammad, Eni Zulaiha, Muhammad Yoga Firdaus, 'Eksplorasi Tafsir Ilmi : Sebuah Corak Penafsiran Al-Qur'an Berbasis Sains', *Reslaj: Religion Education Social Laa Roiba Journal*, 5.6 (2023), 6–7 <<https://doi.org/10.47476/reslaj.v5i6.2595>>
- Hannah Ritchie dan Pablo Rosado, 'Fossil Fuels Fossil Fuels Were Key to Industrialization and Rising Prosperity, but Their Impact on Health and the Climate Means That We Should Transition Away from Them', *Ourworldindata.Org*, 2017, p. 1 <<https://ourworldindata.org/fossil-fuels#article-citation>>
- Harjanto, Nur Tri, 'Dampak Lingkungan Pusat Listrik Tenaga Fosil Dan Prospek Pltn Sebagai Sumber Energi Listrik Nasional.', *Batan*, 1.1 (2008), 39–50 <<https://jurnal.batan.go.id/index.php/pin/article/view/2546>>
- Harun Yahya, *Al-Qur'an Dan Sains* (Bandung: Dzikra, 2004)
- Haryana, Arif, 'Pengembangan Pemanfaatan Biomassa Sebagai Energi Terbarukan Untuk Mencapai Bauran Energi Nasional Yang Optimal', *Ministry of National Development Planning*, 1.1 (2018), 55–65 <<http://workingpapers.bappenas.go.id/index.php/bwp/article/view/9>>
- Haryanto, Handrix Chris, and Sowanya Ardi Prahara, 'Perubahan Iklim, Siapa Yang Bertanggung Jawab?', *Insight: Jurnal Ilmiah Psikologi*, 21.2 (2019), 50 <<https://doi.org/10.26486/psikologi.v21i2.811>>
- Hasbullah, *Konversi Energi Panas Bumi, Konversi Energi Panas Bumi*, 2009
- Hazmi, M A Al, F H N Azizah, S Hajar, and ..., 'Kerusakan Alam Dan Mitigasi Krisis Lingkungan (Kajian Surat Al-Baqarah Ayat 205-207 Dalam Tafsir Al-Maraghi)', *Ulumul Qur'an: Jurnal Ilmu Al-Quran Dan Tafsir*, 4.1 (2024), 75–92
- Hood, Robert, *Global Warming, A Companion to Applied Ethics*, 2007 <<https://doi.org/10.1002/9780470996621.ch50>>
- Howells, Mark, and R. Alexander Roehrl, 'Perspectives on Sustainable Energy for the 21 Century.', in *Sustainable Development in the 21st Century (SD21) Project.*, 2022, p. 58

- Ichsan, Ahmad Shofiyuddin, 'EKSISTENSI ASBABUN NUZUL DAN TAFSIR ILMI DALAM AL-QUR'AN', *Al-Aulad: Journal of Islamic Primary Education*, 3.1 (2020), 28–37 <<https://doi.org/10.15575/al-aulad.v3i1.5955>>
- Imam Abu Ja'far Muhammad bin Jarir at Thabari, *Tafsir Ath - Thabari Jilid 5* (Jakarta: Pustaka Azzam, 2019)
- Imam Fakhruddin Ar-Razi, *Tafir Mafātīḥ Al-Ghaib Juz 11*, 1981
- , 'Tafir Mafātīḥ Al-Ghaib Juz 27', 1981, p. 239
- , *Tafsir Mafatihul Ghaib* (Perpustakaan Pusat Studi Al-Qur'an, 1981)
- , 'Tafsir Mafatihul Ghaib' (Perpustakaan Pusat Studi Al-Qur'an, 1981), p. 897
- Indri sulastrī, 'Matahari Sebagai Bintang Dan Fungsinya Perspektif Tafsir Sains', *Qaf*, V.1 (2023), 41–61
- Iskandar, Azwar, Khaerul Aqbar, and Sulkifli Herman, 'Energi Terbarukan Dan Ekonomi Syariah: Sinergitas Mewujudkan Sustainable Development', *SALAM: Jurnal Sosial Dan Budaya Syar-I*, 8.3 (2021), 711–34 <<https://doi.org/10.15408/sjsbs.v8i3.20347>>
- Istiani, Mariatul, and Muhammad Roy Purwanto, 'Fiqh Bi'ah Urgensi Teologi Al-Quran', *At-Thullab: Jurnal Mahasiswa Studi Islam*, 1.1 (2019), 27–44 <<https://doi.org/10.20885/tullab.vol1.iss1.art2>>
- Ja'f, Abi Abdillah Muhammad bin Ismail bin Ibrahim al Bukhari al, *Shahih Bukhari* (Kediri: Pustaka Al-Bayyinah, 2019)
- Jaelani, Aan, 'Kebijakan Energi Baru Terbarukan Di Indonesia: Isyarat Ilmiah Al-Qur'an Dan Implementasinya Dalam Ekonomi Islam', *Munich Personal RePEc Archive*, 1.83314 (2020), 1–19 <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/83314/1/MPRA_paper_83314.pdf>
- Jaelani, Aan, Slamet Firdaus, and Juju Jumena, 'Renewable Energy Policy in Indonesia: The Qur'anic Scientific Signals in Islamic Economics Perspective', *International Journal of Energy Economics and Policy*, 7.4 (2017), 193–204
- Jauhari, Tanthawi, *Tafsir Al-Jawahir Fi Tafsir Al-Quran Al-Karim Jilid 12* (Mesir: Musthafa al-Bab, 1870)
- Jaya, Eka Septria, and Vishnu Juwono, 'Analysis of Natural Gas Network Development Policy for Households', *JMKSP (Jurnal Manajemen, Kepemimpinan, Dan Supervisi Pendidikan)*, 8.2 (2023), 472–83 <<https://doi.org/10.31851/jmksp.v8i2.10931>>
- Jumah, Syekh Ali, *Al-Wabil as-Shaib Lil Intaji Wa Attawzi' Wa an-Nasyar* (Kairo: al-

- Wabil as-Shaib lil Intaji wa Attawzi' wa an-Nasyar, 2006)
- Junarto, Rohmat, 'Mitigasi Perubahan Iklim Dan Dampak Pengelolaan Sumber Daya Agraria: Wawasan Dari Indonesia', *Tunas Agraria*, 6.3 (2023), 237–54 <<https://doi.org/10.31292/jta.v6i3.219>>
- Kandi, and Yamin Winduono, *Energi Dan Perubahannya, Pusat Pengembangan Dan Pemberdayaan Pendidik Dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA*, 2012
- Kaslam, 'Sustainable Energi Dalam Pandangan Islam', *Tahdis: Jurnal Kajian Ilmu Al-Hadis*, 11.1 (2020), 99–110 <<https://doi.org/10.24252/tahdis.v11i1.13626>>
- Katsir, Imam Ibnu, *Tafsir Surat Al-Zalzalah*, 2014
- Keman, Soedjajadi, 'Perubahan Iklim Global, Kesehatan Manusia Dan Pembangunan Berkelanjutan', *Jurnal Kesehatan Lingkungan Unair*, 3.2 (2007), 195–204
- Kemenag RI, Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an & (Badan Litbang dan Diklat Kementerian Agama RI), *Tafsir Ilmi: Manfaat Benda-Benda Langit (Dalam Perspektif Al-Qur'an & Sains)*, 2012
- Kemendikbud, *Konversi Energi Air*, 2nd edn (Jakarta, 2015)
- Kementerian Agama RI, 'QS. Al-A'raf.', 2022, p. 2 <<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/7?from=31&to=206>>
- , 'QS. Al-Baqarah', 2022, p. 1 <<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/2?from=1&to=168>>
- , 'QS. Al-Fatir', 2022, p. 1 <<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/35?from=26&to=45>>
- , 'QS. Al-Furqan.', 2022, p. 2 <<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/25?from=47&to=77>>
- , 'QS. Al-Mu'minin', 2022, p. 2 <<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/23?from=16&to=118>>
- , 'QS. Al-Waqiah', 2022, p. 1 <<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/56?from=70&to=96>>
- , 'QS. Al-Zalzalah', 2022, p. 1 <<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/99?from=1&to=8>>
- , 'QS. Al A'raf', 2022, p. 1 <<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/7?from=54&to=206>>
- , 'QS. Al Baqarah.', 2022, p. 2 <<https://quran.kemenag.go.id/quran/per->

- ayat/surah/2?from=30&to=286>
- , ‘QS. Al Furqan’, 2022, p. 1 <<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/25?from=1&to=61>>
- , ‘QS. An-Naba’’, 2022, p. 1 <<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/78?from=1&to=40>>
- , ‘QS. An-Nahl.’, 2022, p. 2 <<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/16?from=14&to=128>>
- , ‘QS. Ar-Rahman’, 2022, p. 1 <<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/55?from=1&to=78>>
- , ‘QS. Ar-Rum.’, 2022, p. 2 <<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/30?from=41&to=60>>
- , ‘QS. Ar-Rum’, 2022, p. 1 <<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/30?from=41&to=60>>
- , ‘QS. Yasin.’, 2022, p. 2 <<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/36?from=79&to=83>>
- , ‘QS. Yasin’, 2022 <<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/36?from=1&to=83>>
- , ‘QS. Yunus.’, 2022, p. 2 <<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/10?from=4&to=109>>
- , ‘QS. Yunus’, 2022, p. 1 <<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/10?from=1&to=109>>
- , ‘QS. Al-Baqarah..’, 2022, p. 3 <<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/2?from=162&to=286>>
- , ‘QS. Al-Hijr’, 2022, p. 1
- , ‘QS. An-Nahl’, 2022, p. 1 <<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/16?from=9&to=128>>
- , ‘QS. Al Hadid’, 2022, p. 1 <<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/57?from=1&to=29>>
- Khalid, Fazlun M., *Al-Quran Ciptaan & Konservasi, Pusat Pengajian Islam (PPI) Universitas Nasional*, 2015
- Kunut, Nuradila, ‘Penafsiran Tantawi Jauhari’, *Al-Mustafid: Journal of Quran and Hadith Studies*, 1.1 (2022), 31–38 <<https://doi.org/10.30984/mustafid.v1i1.469>>
- Kurni, Waesul, ‘Air Dalam Al-Qur’an Dan Fungsinya Dalam Kehidupan’, *Jurnal Al-*

- Ashriyyah*, 2.1 (2016), 129–50
- Kurniawan, Deden, Edi Sutoyo, and Budi Hartono, ‘Analisa Energi Impak Pada Biji Melinjo Dengan Menggunakan Alat Press Primover Compressed Air System’, *Jurnal ALMIKANIK*A, 2.3 (2020), 106–12
- L. Sholehuddin, ‘Ekologi Dan Kerusakan Lingkungan Dalam Persepektif Al-Qur’an’, *Jurnal Al-Fanar*, 4.2 (2021), 113–34 <<https://doi.org/10.33511/alfanar.v4n2.113-134>>
- Laila, Izzatul, ‘Penafsiran Al-Qur’an Berbasis Ilmu Pengetahuan’, *Epistemé: Jurnal Pengembangan Ilmu Keislaman*, 9.1 (2021), 11 <<https://doi.org/10.21274/epis.2014.9.1.45-66>>
- Larsson, Mats, *Global Energy Transformation: Four Necessary Steps to Make Clean Energy the next Success Story*, *Global Energy Transformation: Four Necessary Steps to Make Clean Energy the Next Success Story*, 2009 <<https://doi.org/10.1057/9780230244092>>
- Latifah, Lala, and Yuni Marhayuni, ‘Bioremediasi Sebagai Implementasi Q.S Al-a’Raf Ayat 56 Dalam Menangani Pencemaran Tanah’, *Kaunia: Integration and Interconnection Islam and Science Journal*, 19.1 (2023), 23–28 <<https://doi.org/10.14421/kaunia.3780>>
- Lee, W. H., and V. G. Cho, *Handbook of Sustainable Energy*, ed. by Ibon Galarraga, *Handbook of Sustainable Energy*, 1st edn (USA: Edwar Elgar, 2011) <<https://doi.org/10.4337/9780857936387>>
- Lestari, Eta Yuni, Slamet Sumarto, and Info Artikel, ‘Potensi Dan Pemanfaatan Energi Panas Bumi Di Indonesia’, *Indonesian Journal of Conservation*, 8.01 (2019), 93–102 <<https://doi.org/10.15294/ijc.v11i2.40599>>
- M Quraish Shihab, ‘Tafsir Al-Misbah Volume 10’ (Lentera Hati, 2020), p. 548
- , *Tafsir Al-Misbah Volume 11* (Jakarta: Lentera Hati, 2015)
- , *Tafsir Al-Misbah Volume 12* (Jakarta: Lentera Hati, 2015)
- , *Tafsir Al-Misbah Volume 13* (Jakarta: Lentera Hati, 2015)
- , *Tafsir Al-Misbah Volume 15* (Jakarta: Lentera Hati, 2015)
- , *Tafsir Al-Misbah Volume 2* (Jakarta: Lentera Hati, 2016)
- , *Tafsir Al-Misbah Volume 4* (Jakarta: Lentera Hati, 2019)
- , *Tafsir Al-Misbah Volume 5* (Jakarta: Lentera Hati, 2015)
- , *Tafsir Al-Misbah Volume 6, Paper Knowledge . Toward a Media History of*

- Documents* (Jakarta: Lentera Hati, 2021)
- , *Tafsir Al-Misbah Volume 8* (Jakarta: Lentera Hati, 2021)
- MacKay, David JC, ‘Sustainable Energy’, in *Dictionary of Ecological Economics: Terms for the New Millennium*, 3rd edn (CAMBRIDGE, ENGLAND, 2023), p. 527 <<https://doi.org/10.4337/9781788974912.S.106>>
- Maharati, Cindy, ‘Kepemilikan Umum Dalam Pandangan Islam’, *Jurnal Ilmu Syariah*, 48.2 (2014), 410–24 <<https://jurnal.rijan.ac.id/index.php/fdzt/article/view/54/48>>
- Makrus, Muhammad, Yusuf Baihaqi, Ahmad Isnaeni, U I N Raden, and Intan Lampung, ‘Penciptaan Alam Semesta Perspektif Al-Qur’an Dan Sains (Studi Komparatif Tafsir Al-Azhar Dan Tafsir Al-Miṣbāḥ)’, *Attractive : Innovative Education Journal*, 5.2 (2023), 1–23
- Maslan, Muhammad, Ahmad Muzakki, Maharani Retna Duhita, and Hafsan Hafsan, ‘Kajian Tematik Air Pada Siklus Air Menurut Perspektif Sains Dan Al-Quran’, *Teknosains: Media Informasi Sains Dan Teknologi*, 15.2 (2021), 197 <<https://doi.org/10.24252/teknosains.v15i2.19579>>
- Mawarti, Tesa Fitria, ‘Tafsir Saintifik’, *Jurnal Tafseer*, 10.1 (2022), 10–29 <<https://doi.org/10.24252/jt.v10i1.35547>>
- Milsih, Ira Saputra, Widia Fitri, and Mowafg Abraham Masuwd, ‘THE TERM AL-HADID IN CLASSICAL AND CONTEMPORARY INTERPRETATION (Comparative Study of the Qur’an & Its Tafseer and Tafsir Mafatih Al- Ghaib)’, *QiST: Journal of Quran and Tafseer Studies*, 1.3 (2022), 343–79 <<https://doi.org/10.23917/qist.v1i3.2058>>
- Mohammed El Shimmy, *Sustainable Energy Technologies and Systems*, 1st edn (Turkey: Lambert, 2023)
- Mubarok, Khozi, and Hasfifin, ‘Sikap Sayyid Qutb Terhadap Tafsir ‘Ilmi’, *Maghza*, 6.2 (2021), 2021 <<https://doi.org/10.24090/maghza.v6i2.4569>>
- Mubarok, Sofi, ‘ISLAM DAN SUSTAINABLE DEVELOPMENT: Studi Kasus Menjaga Lingkungan Dan Ekonomi Berkeadilan’, *Dauliyah Journal of Islamic and International Affairs*, 3.1 (2018), 129–46
- Muhammad, Abdullah, ‘Urgensi Pelestarian Lingkungan Hidup Dalam Al-Qur’an’, *Jurnal Pillar : Jurnal Kajian Islam Kontemporer*, 13.1 (2022), 67–87
- Muhammad Haramain, ‘Analisis Pesan Dakwah Pada Kisah Dua Putera Adam Dalam Alquran’, *KOMUNIDA : Media Komunikasi Dan Dakwah*, 9.1 (2019), 123–42 <<https://doi.org/10.35905/komunida.v9i1.1136>>
- Murniati, Miranda Evi, ‘Analisis Potensi Energi Angin Sebagai Pembangkit Energi

- Listrik Tenaga Angin Di Daerah Banyuwangi Kota Menggunakan Database Online-BMKG', *Jurnal Surya Energy*, 6.1 (2022), 9–16
<<https://doi.org/10.32502/jse.v6i1.3364>>
- Muslim, Muslim, 'Perspektif Al-Qur'an Tentang Angin', *Al-Misykah: Jurnal Studi Al-Qur'an Dan Tafsir*, 1.1 (2021), 66–88
<<https://doi.org/10.19109/almisykah.v1i1.7442>>
- Mustaqim, Abdul, 'Kontroversi Tentang Corak Tafsir Ilmi', *Jurnal Studi Ilmu-Ilmu Al-Qur'an Dan Hadis*, 7.1 (2020), 23–43
- Mutma'innah, 'Plus Minus Tafsir Ilmi', *Indonesian Journal of Education Research and Technology (IJERT)*, 2.1 (2022), 1–11 <<https://doi.org/2775-0698>>
- Muzakkir, Nur Aisah Simamora, and Robiatul Adawiyah, 'Konsep Kerusakan Lingkungan Menurut Tafsir Al-Azhar Buya Hamka', *Ibn Abbas: Jurnal Ilmu Al-Qur'an Dan Tafsir*, 3.1 (2020), 110–31
- N. Mutemainna, A. Rahma Ramadhanti, Desy Fitriani, Handa Afifah, and Sukmawati, 'Konsep Tata Surya Terhadap Pembuktian Mukjizat Al-Qur'an', *Jurnal Religion: Jurnal Agama, Sosial, Dan Budaya*, 1.2 (2023), 394–406
- Nafisah, Mamluatun, 'Tafsir Ilmi: Sejarah, Paradigma Dan Dinamika Tafsir', *Al-Fanar: Jurnal Ilmu Al-Qur'an Dan Tafsir*, 6.2 (2023), 63–80
<<https://ejurnal.iiq.ac.id/index.php/alfanar>>
- Nahdi, Isa, Ade Wahidin, and Rumba Triana, 'Astronomi Dalam Al-Qur'an', *Cendekia Muda Islam Jurnal Ilmiah*, 1.2 (2022), 229–44
- Nashiruddin Albani, *Shahih Sunan Abu Dawud*, 2nd edn (Yogyakarta: Pustaka Azzam, 2021)
- National Environment Commission Royal Government of Bhutan, *Climate Change: Climate Change Consequences, European Commission* (National Environment Commission, 2020)
<<https://guidance.cdp.net/es/guidance?cid=13&ctype=theme&idtype=ThemeID&incchild=1µsite=0&otype=Guidance&page=1&tags=TAG-646%2CTAG-605%2CTAG-600>>
- Noywuli, Nicolaus, Sekolah Tinggi, and Pertanian Flores Bajawa, 'Kajian Energi Terbarukan Dan Potensi Di Kabupaten Ngada Untuk Pembangunan Berkelanjutan', *Jurnal Pertanian Unggul*, 3.1 (2024), 1–15
- Nur Hamiyatun, 'Pemikiran Tafsir Ilmi Karya Ahmad Baiquni', *Al-Ibrah*, 3.1 (2021), 29–41
- Nurhasanah, Ainun Fitriya, Sudarti Sudarti, and Yushardi Yushardi, 'Kajian Perubahan Iklim Terhadap Efisiensi Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif Di

- Indonesia', *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 7.2 (2023), 366–75
<<https://doi.org/10.37478/optika.v7i2.3284>>
- Nurhayati, Aisyah, Zulfa Izzatul Ummah, and Sudarno Shobron, 'Kerusakan Lingkungan Dalam Al-Qur'an', *Suhuf*, 30.2 (2018), 194–220
- Parinduri, Luthfi, and Taufik Parinduri, 'Konversi Biomassa Sebagai Sumber Energi Terbarukan', *Journal of Electrical Technology*, 5.2 (2020), 88–92
<<https://www.dosenpendidikan.>>
- Patients, Supportive, Palliative Care in Solid Cancer, Bassam Abdul Rasool Hassan, Zuraidah Binti Mohd Yusoff, Mohamed Azmi Hassali Othman, Saad Bin, and others, 'An Islamic Perspective on Ecology and Sustainability', in *Intech*, 2021, p. 13
<<http://dx.doi.org/10.1039/C7RA00172J%0Ahttps://www.intechopen.com/books/advanced-biometric-technologies/liveness-detection-in-biometrics%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.colsurfa.2011.12.014>>
- Perry, Allen, 'Book Review: Climate Change: Causes, Effects, and Solutions', *The Holocene*, 14.6 (2004), 954–954
<<https://doi.org/10.1177/095968360401400620>>
- Pradini, Utari, and Sisi Amalia, 'Kajian Literatur Konsep Islam Mengenai Energi Dan Sumber Daya Mineral Di Indonesia', *Jurnal Energi Dan Mineral*, 1.3 (2023), 1–19
- Pramudiyanto, Anang Setyo, and Sri Widodo Agung Suedy, 'Energi Bersih Dan Ramah Lingkungan Dari Biomassa Untuk Mengurangi Efek Gas Rumah Kaca Dan Perubahan Iklim Yang Ekstrem', *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan*, 1.3 (2020), 86–99 <<https://doi.org/10.14710/jebt.2020.9990>>
- Putri, Cindy Asa, 'Penggunaan Air Sebagai Sumber Energi Terbarukan Untuk Energi Listrik', *Scientica: Jurnal Ilmiah Sains Dan Teknologi*, 2.6 (2024), 201–4
- Quraish Shihab, *Membumikan Al-Qur'an*, 1st edn (Jakarta, 2020)
- Rayhan, Abu, 'THE FUTURE OF SUSTAINABLE ENERGY', 2023, p. 59
<<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10562.96962/2>>
- Refiza, Refiza, Muhammad Alwi Husaini, Ferry Syuhada, Indriani Safitri, Nadira Syafira, and Ali Imran, 'Analisis Potensi Sumber Energi Panas Terhadap Pembangkit Listrik Tenaga Surya Di Kabupaten Batu Bara Menggunakan Software Vos Viewers', *Jurnal Teknik Mesin Sinergi*, 22.1 (2024), 57–62
<<https://doi.org/10.31963/sinergi.v22i1.4833>>
- Reflita, Reflita, 'Eksplorasi Alam Dan Perusakan Lingkungan (Istibath Hukum Atas Ayat-Ayat Lingkungan)', *Substantia*, 17.2 (2015), 147–58

- Renewable, International, and Energy Agency, *WORLD ENERGY TRANSITIONS*, 2022
- Report, Ipcc Special, *Summary for Policymakers of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Hoesung Le (WHO, 2023)
- RI, Lajnah Pentashih Mushaf Al-Qur'an Badan Litbang dan Diklat KEMENAG, *Air Dalam Perspektif Al-Qur'an Dan Sains* (Jakarta: LPMQ KEMENAG, 2020)
- , *Cahaya Dalam Perspektif Al-Qur'an Dan Sains*, 1st edn (Jakarta: LPMQ KEMENAG, 2016)
- , *Gunung Dalam Perspektif Al-Qur'an Dan Sains* (Jakarta: LPMQ KEMENAG, 2020)
- , *Hewan Dalam Perspektif Al-Qur'an Dan Sains* (Jakarta: LPMQ KEMENAG, 2012)
- , *Samudra Dalam Perspektif Al-Qur'an Dan Sains* (Jakarta: LPMQ KEMENAG, 2013)
- , *Tafsir Ilmi Penciptaan Manusia*, 2016
- , *Tafsir Ilmi Tumbuhan Dalam Persktif Al--Quran Dan Sains (Badan Litbang & Diklat Kementerian Agama RI)*, 2011
- Ridwan, Muhammad, 'FIQH EKOLOGI MEMBANGUN FIQH EKOLOGIS UNTUK PELESTARIAN KOSMOS', *Mazahib*, 12.2 (2013), 150–61 <<https://doi.org/10.21093/mj.v12i2.331>>
- Rifaannudin, Mahmud, and Faiz Alauddin, 'Bergerak Dan Diamnya Gunung Dalam Al-Qur'an Menurut Fakhr Al-Din Al-Razi', *Al Muhafidz: Jurnal Ilmu Al-Qur'an Dan Tafsir*, 2.2 (2022), 101–14 <<https://doi.org/10.57163/almuhafidz.v2i2.39>>
- Rifanudin, Mahmud, and Muh Faiq Pradana Aris Munandar, 'I'Jaz 'Ilmi: Sebuah Isyarat Kauniyah Dalam Surat Ar Rahman Telaah Tafsir Thantawi Jauhari', *Al Muhafidz: Jurnal Ilmu Al-Qur'an Dan Tafsir*, 1.1 (2021), 67–83 <<https://doi.org/10.57163/almuhafidz.v1i1.13>>
- Rizqi, Muhammad, 'Tafsir 'Ilmi Dalam Kitab Tafsîr Al-Sya'râwi', *Jurnal Al-Furqan*, 3.2 (2016), 70–81
- Rosadi, Nora Juwita D., and Lukman Nul Hakim, 'Kajian Tentang Fotosintesis Tumbuhan Dalam Tafsir Bil Ilmi', *Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, 2.2 (2023), 1103–11 <<https://doi.org/10.47233/jpst.v2i2.1389>>
- Rosen, Marc A., 'Energy Sustainability with a Focus on Environmental Perspectives', *Earth Systems and Environment*, 5.2 (2021), 217–30

<<https://doi.org/10.1007/s41748-021-00217-6>>

Royana, Robi, *Panduan Kelestarian Ekosistem Untuk Pemanfaatan Panas Bumi* (Jakarta: WWF Indonesia, 2013)

Rusydi, Akhmad, ‘Tafsir Ayat Kauniah’, *Al Qalam: Jurnal Ilmiah Keagamaan Dan Kemasyarakatan*, 9.17 (2018), 117–42 <<https://doi.org/10.35931/aq.v0i0.56>>

Rybach, Ladislaus, ‘Geothermal Energy: Sustainability and the Environment’, *Geothermics*, 32.4 (2003), 463–70 <[https://doi.org/10.1016/S0375-6505\(03\)00057-9](https://doi.org/10.1016/S0375-6505(03)00057-9)>

Sabarudin, *Islam Dan Lingkungan Hidup*, ed. by Ajahari, 1st edn (Yogyakarta: ASWAJA PRESSINDO Anggota, 2018)

Salom, Jaume, Thorsten Urbaneck, and Eduard Oró, *Advanced Concepts for Renewable Energy Supply of Data Centres English*, ed. by ERIC JOHNSON, *Thomson Reuters Book Citation Index (BkCI), CrossRef and to Google Scholar* (River Publishers Series in Renewable Energ, 2017) <<https://doi.org/10.13052/rp-9788793519411>>

Sawaluddinsiregar, Sawal Sawaluddin, ‘Air Dalam Perspektif Al-Qur’an Dan Sains’, *Jurnal Tarbiyah: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7.2 (2018), 109–22 <<https://doi.org/10.18592/tarbiyah.v7i2.2112>>

Sayyid Qutb, *Tafsir Dzilal Al-Qur’an* (Jakarta: Gema Insani, 2000)

———, *Tafsir Dzilal Al-Qur’an QS. Al-Waqiah* (Jakarta: Gema Insani, 2000)

———, *Tafsir QS. Al-Furqan*, 2019

Shihab, M. Quraish dkk K-N, *Ensiklopedia Al-Qur’an Kajian Kosakata*, 1st edn (Jakarta: Lentera Hati, 2011)

Sih Setyono, Jawoto, Fadjar Hari Mardiansjah, and Mega Febrina Kusumo Astuti, ‘Potensi Pengembangan Energi Baru Dan Energi Terbarukan Di Kota Semarang’, *Jurnal Riptek*, 13.2 (2019), 177–86 <<http://ripteck.semarangkota.go.id>>

Sukarni, ‘Air Dalam Perspektif Islam’, *Jurnal Tarjih*, 12.1 (2014), 115–30

Sulaiman, ‘Tafsir Ilmi Dalam Perspektif Al-Qur’an’, *Jurnal Ilmu Al-Qur’an Dan Hadis*, 2.2 (2019), 1–12 <<https://doi.org/2615-2563>>

Susilowati, Ida, Elfarah R Azzahra, and Ratna A Nurcahyani, ‘Strategi Diversifikasi Sumber Energi Sebagai Respons Terhadap Perubahan Iklim : Analisis Kerjasama China-Perancis’, *Jurnal Sosial Dan Budaya Syar-I*, 8.5 (2021), 1333–44 <<https://doi.org/10.15408/sjsbs.v10i5.34766>>

Syaikh Nawawi Al-Bantani, *Nasoihul Al-’Ibad*, 1st edn (Kairo: DKI (Darul Kutub

- Ilmiyah), 2020)
- Syekh Syamsuddin Al-Quthubi, *Tafsir Al-Qurtubi Jilid 9* (Jakarta: DKI (Darul Kutub Ilmiyah), 2022)
- Tanthawi Jauhari, *Tafsir Al-Jawahir Fi Tafsir Al-Quran Al-Karim Jilid 10* (Mesir: Musthafa al-Bab, 1870)
- , *Tafsir Al-Jawahir Fi Tafsir Al-Quran Al-Karim Jilid 11* (Mesir: Musthafa al-Bab, 1870)
- , *Tafsir Al-Jawahir Fi Tafsir Al-Quran Al-Karim Jilid 13* (Kairo: DKI (Darul Kutub Ilmiyah), 1870)
- , *Tafsir Al-Jawahir Fi Tafsir Al-Quran Al-Karim Jilid 14* (Kairo: DKI (Darul Kutub Ilmiyah), 1870)
- , *Tafsir Al-Jawahir Fi Tafsir Al-Quran Al-Karim Jilid 2* (Kairo: DKI (Darul Kutub Ilmiyah), 1870)
- , *Tafsir Al-Jawahir Fi Tafsir Al-Quran Al-Karim Jilid 9* (Kairo: DKI (Darul Kutub Ilmiyah), 1870)
- Taufiqurrahman, Asa, and Jaka Windarta, ‘Overview Potensi Dan Perkembangan Pemanfaatan Energi Air Di Indonesia’, *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan*, 1.3 (2020), 124–32 <<https://doi.org/10.14710/jebt.2020.10036>>
- Tester, W., and et al., ‘Sustainable Energy - The Engine of Sustainable Development’, in *Sustainable Energy: Choosing Among Options*, 2005, pp. 2–48
- Tim Sekretaris Jenderal Dewan Energi Nasional, *Indonesia Energy Out Look 2019* (Jakarta: Tim Sekretaris Jenderal Dewan Energi Nasional, 2019)
- Toklu, E., M. S. Güney, M. Işık, O. Comakli, and K. Kaygusuz, ‘Energy Production, Consumption, Policies and Recent Developments in Turkey’, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14.4 (2010), 1172–86 <<https://doi.org/10.1016/j.rser.2009.12.006>>
- Twas, ‘Sustainable Energy for Developing Countries’, in *SAPI EN. S. Surveys and Perspectives Integrating Environment and Society*, 2008, pp. 1–48 <<http://sapiens.revues.org/823%5Cnwww.twas.org>>
- Umar, Muhammad Nawawi Bin, *Syuh'ab Al-Iman Bab Al-Iqtishad Fi an-Nafa*, 1st edn (Jakarta, 1996)
- Unicef, ‘Sustainable Energy’, in *MER Marine Engineers Review*, 2022, p. 66 <<https://doi.org/10.2307/j.ctt9qdd86.11>>
- Wahyuni, Herpita, and Suranto Suranto, ‘Dampak Deforestasi Hutan Skala Besar

- Terhadap Pemanasan Global Di Indonesia', *JIIP: Jurnal Ilmiah Ilmu Pemerintahan*, 6.1 (2023), 148–62 <<https://doi.org/10.14710/jiip.v6i1.10083>>
- Warisin, Khoirul, 'Relasi Sains Dan Agama Perspektif Ian G. Barbour Dan Armahedi Mazhar', *Rahmatan Lil A'lam Journal of Peace Education and Islamic Studies*, Vol.1 No.1.1 (2018), 16–17 <<http://ejournal.uniramalang.ac.id/index.php/JRLA/article/download/213/115>>
- Wibowo, Agung Yudha, *Strategi Pengembangan Energi Baru Terbarukan Dalam Rangka Ketahanan Energi*, 2023
- Wilujeng, Indrawati, Mohammad Alif, Auliya Akbar, and Faiz Hasyim, 'Pembelajaran Fisika Berbasis Al Qur'an: Integrasi Konsep Tata Surya Dengan Surat Al-Anbiya Ayat 33', *Seminar Nasional Pendidikan "Transformasi Pendidikan Di Era Super Smart Society 5.0"*, 1.3 (2022), 178–79 <<https://prosiding.unma.ac.id/index.php/semnasfkip/article/view/796/602>>
- Wisudawati, Nidya, and Rafiq Fijra, 'Analisis Efektivitas Penggunaan Energi Baru Dan Terbarukan Di Provinsi Sumatera Selatan Guna Mendukung REUN 2025', *Integrasi : Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 6.1 (2021), 1 <<https://doi.org/10.32502/js.v6i1.3789>>
- WMO, *State of the Global Climate 2022*, 2023 <<https://doi.org/10.18356/9789263113160>>
- YAZID, AHMAD, 'Penafsiran Ayat-Ayat Tentang Angin', *Qaf*, 2.1 (2023), 18
- Yue, Meiling, Hugo Lambert, Elodie Pahon, Robin Roche, Samir Jemei, and Daniel Hissel, 'Hydrogen Energy Systems: A Critical Review of Technologies, Applications, Trends and Challenges', *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 146.1 (2021), 21 <<https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111180>>
- Yulianto, Ir Gatot, and Agus Susanto, 'Perkembangan Keberlanjutan Lingkungan', in *Modul Belajar 1*, 2020, p. 48
- Yuliarto, Udi, 'Al- Tafsir Al-' Ilmî Antara Pengakuan Dan Penolakan', *Jurnal Khatulistiwa – Journal Of Islamic Studies*, 1.1 (2011), 34–43
- Yuliyanti, Dwi, Yeti Dahliana, and Abdullah Mahmud, 'ANALISIS TEMATIK KATA AR-RIIH DAN FENOMENA ANGIN DI INDONESIA', *An-Nur : Jurnal Studi Islam*, 16.1 (2024), 40–58 <<https://jurnalannur.ac.id/index.php/An-Nur%0AANALISIS>>
- Yuniar Yasmin, Shafa, Feri Febrian Syah, Ashof Azria Azka, and Didik Aribowo, 'Energi Surya Sebagai Solusi Dalam Peningkatan Efisiensi Energi Perspektif SDGs 7 (Sustainable Development Goals 7) 2030 (Studi Kasus Penerapan Panel Surya Mewujudkan Smart And Green Campus Di UNTIRTA)', *Venus: Jurnal*

Publikasi Rumpun Ilmu Teknik, 2.2 (2024), 108–18
<<https://doi.org/10.61132/venus.v2i2.252>>

Zaenuddin Ahmad Azzubaidi, *Terjemah Hadits Shahih Bukhari Jilid 4*, ed. by Drs. Muhammad Zuhri (semarang: Toha Putra, 1996)
<<https://www.pelajarmuslim.org/2019/07/download-kitab-shahih-al-bukhari.html>>

Zuhdi, Achmad Cholil, ‘Krisis Lingkungan Hidup Dalam Perspektif Al-Qur’an’, *Mutawâtir*, 2.2 (2012), 140–62

Zulfa Rohmati, Irda, ‘Paku Bumi Dalam Al-Qur’an Dan Sains’, *Ushuly: Jurnal Ilmu Ushuluddin*, 1.1 (2022), 103–15 <<https://doi.org/10.52431/ushuly.v1i1.565>>

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama Lengkap : Mochamad Najwa Rizqi Maulana

NIM : 2104026016

Tempat Tanggal Lahir : Semarang, 26 Juli 2001

Alamat : Perumahan Griya Buana Bangetayu Blok C-25 RT 07 RW 09 Kelurahan

Bangetayu Wetan Kecamatan Genuk Kota Semarang

Jenis Kelamin : Laki-laki

Agama : Islam

No. Hp : 087835162563

Email : mnajwarizqi@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

Pendidikan Formal

1. TK Aisyah Baitul Athfal Pedurungan Kota Semarang
2. MI Taufiqiyyah Kota Semarang
3. MTs Ribatul Muta'allimin Kota Pekalongan
4. MA Ribatul Muta'allimin Kota Pekalongan

Pendidikan Non Formal

1. Pondok Pesantren Ribatul Muta'allimin Kota Pekalongan

Semarang, 6 Desember 2024

Penulis

Mochamad Najwa Rizqi Maulana

NIM. 2104026016