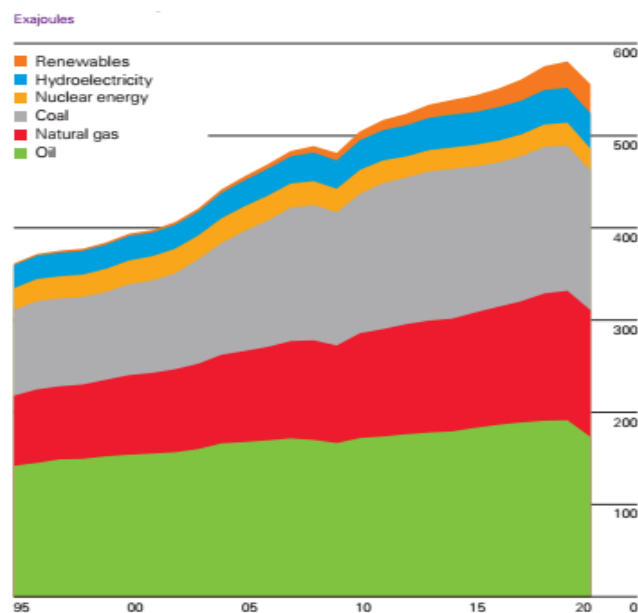


BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi telah menjadi kebutuhan dasar manusia. Kebutuhan dasar manusia yang awalnya hanya berbentuk sandang, pangan dan papan berubah akibat perubahan sistem sosial dan kemajuan teknologi. Energi menjadi katalis percepatan perubahan sistem sosial dan kemajuan teknologi serta kualitas hidup manusia melalui masuknya pada berbagai aktivitas kehidupan baik dalam pemenuhan kebutuhan fisiologis, keamanan, hingga aktualisasi diri. Perubahan sistem sosial dan kemajuan teknologi membawa pengaruh pada tingkat kebutuhan dan spesifikasi energi.



Gambar 1.1 World Energy Consumption

Sumber: BP Statistical Review of World Energy 2021

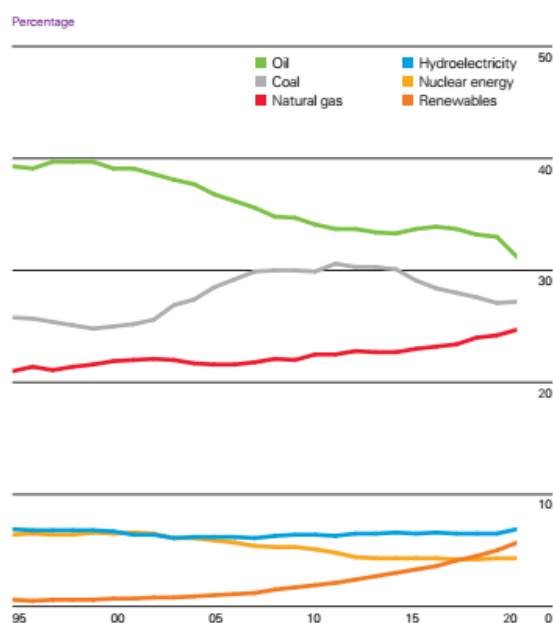
Tingkat kebutuhan dan spesifikasi konsumsi energi global dalam kondisi normal mengalami tren peningkatan setiap tahunnya namun pada tahun 2020 terdisrupsi oleh krisis global akibat pandemi covid-19. Dari gambar 1.1, Konsumsi energi primer global menurun sebesar 4.5% pada

2020. Penurunan konsumsi energi primer global pada tahun 2020 merupakan pengulangan penurunan terjadi pada saat krisis global pada tahun 2008. Pada tahun 2020, penurunan sebagian besar konsumsi energi primer global disumbang oleh minyak sebesar -9.7% yang diikuti semua jenis sumber energi kecuali energi terbarukan yang bertumbuh sebesar +9.7%. Jika dilihat tren konsumsi energi primer global secara menyeluruh, pertumbuhan penggunaan energi primer terus meningkat setiap tahunnya seiring dengan pemulihan global dari krisis yang terjadi.

Besarnya konsumsi energi primer global seiring dengan peningkatan kualitas kehidupan yang menjadikan pemenuhan energi primer salah satu isu penting dari tingkat rumah tangga hingga internasional. Salah satu lembaga yang membahas tentang energi adalah *World Energy Council* dengan fokus bahasan pada mempromosikan sistem energi yang terjangkau, stabil, dan ramah lingkungan dengan kebermanfaatannya besar. *World Energy Council* adalah jejaring pemimpin global dan praktisi energi yang mengeluarkan *World Energy Trilemma Index* berdasarkan 3 dimensi yaitu, *Energy Security, Energy Equity, and Environmental Sustainability of Energy Systems* (World Energy Council, 2020). Dalam menyeimbangkan 3 dimensi tersebut diperlukan pengembangan sistem dan kebijakan energi yang didasarkan pada keadaan suatu negara dari sisi ketersediaan berbagai sumber daya alam, letak geografis, dan sistem sosial ekonomi. Tercapainya *Trilemma Index* tidak memiliki konsep baku dimana perbedaan sistem dan konteks kebijakan energi menjadi hal yang pasti berbeda antara satu dengan yang lain. Untuk itu, setiap negara perlu menentukan sistem dan konteks kebijakan energi terbaiknya dengan mempertimbangkan situasi dan prioritas nasionalnya.

Selain *World Energy Council* melalui *World Energy Trilemma Index*, pembahasan energi juga menjadi fokus *United Nations* melalui *Sustainable Development Goals* (SDG's) ke 7. Rencana *United Nations* dalam memenuhi *goals* tersebut adalah dengan memastikan akses ke layanan energi yang terjangkau, andal, dan modern yang disertai peningkatan

secara substansial konsumen energi terbarukan dalam bauran energi global (United Nation, 2015). Selain itu, United Nations mendorong peningkatan dua kali lipat efisiensi energi secara global melalui peningkatan kerjasama internasional untuk memfasilitasi akses ke penelitian dan teknologi energi bersih serta mendorong investasi dalam memperluas infrastruktur energi dan memasok teknologi energi bersih yang modern dan berkelanjutan untuk semua negara.



Gambar 1.2 Share of Global Primary Energy

Sumber: BP Statistical Review of World Energy 2021

Melalui *World Energy Trilemma Index* dari *World Energy Council* serta perhatian *United Nations* dengan *Sustainable Development Goals* membuat perubahan parameter dan tren energi global. Adapun tren energi primer global mengalami tren penurunan energi fosil setiap tahunnya khususnya pada minyak namun tren peningkatan pada energi baru terbarukan. Dari gambar 1.2, Energi terbarukan telah melampaui nuklir, yang hanya menghasilkan 4,3% dari berbagai sumber energi meskipun penggunaan energi fosil seperti minyak dan batubara masih memegang

bagian terbesar dari bauran energi masing-masing sebesar 31,2% dan 27,2% dari total konsumsi energi primer global.

Perubahan tren penggunaan energi global yang terjadi direspon pemerintah dengan mengeluarkan kebijakan melalui Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2014 mengenai Kebijakan Energi Nasional (KEN) yang kemudian diikuti dengan penetapan Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) melalui Peraturan Presiden Nomor 22 Tahun 2017. Peraturan Presiden Nomor 22 Tahun 2017 merupakan turunan dari KEN dalam usahanya bertransisi dari energi fosil menuju energi baru terbarukan. Adapun target Indonesia mengenai bauran energi terbarukan dalam RUEN adalah sebesar 23% di tahun 2025 dari total penyediaan energi primer (*Total Primary Energy Supply*, TPES) serta sebesar 31% di tahun 2050.

Transisi energi yang dimaksud adalah perubahan penggunaan energi dari penggunaan energi berbasis fosil menjadi energi yang memiliki dampak karbon rendah (Shell, 2021). Salah satu langkah mengurangi dampak karbon adalah dengan penggunaan energi baru terbarukan. Fenomena transisi energi telah terjadi berulang kali akibat perubahan tingkat kebutuhan dan jenis energi masyarakat. Salah satu contohnya adalah perubahan penggunaan tenaga manusia menjadi penggunaan mesin uap yang mengakibatkan terjadinya revolusi industri. Perubahan tersebut direspon dengan perubahan sistem sosial, ekonomi, dan budaya akibat masuknya energi menjadi kebutuhan dasar manusia.

Indonesia sebagai salah satu bagian jejaring energi global harus beradaptasi dengan perubahan tren energi global. Adaptasi perubahan tren energi global yang harus dilakukan Indonesia meliputi penetapan target transisi serta kebijakan yang komprehensif dalam mendukung optimalisasi eksplorasi dan eksploitasi sumber energi baru terbarukan. Pentingnya kebijakan dalam optimalisasi eksplorasi dan eksploitasi sumber energi baru terbarukan ini merupakan hasil refleksi dari menurunnya produksi minyak dan gas masing-masing sebesar 5% dan 11.7% di rentang 2014-2019 serta

peningkatan produksi batubara sebesar 33.6% di rentang 2017-2019 sedangkan konsumsi energi listrik MWH per kapita meningkat menjadi 1.08 pada 2019 dari 1.02 pada 2017 (BPS, 2020). Penurunan produksi minyak dan gas menjadi tanda ketahanan energi nasional dalam keadaan genting serta menuju krisis energi dalam negeri sedangkan peningkatan produksi batubara menandakan masih besarnya ketergantungan energi fosil dalam pemenuhan energi listrik di tengah meningkatnya konsumsi MWH per kapita. Adapun faktor lain dalam adaptasi Indonesia dengan perubahan tren energi global adalah tersedianya berbagai sumber energi baru terbarukan dengan potensi yang sangat besar. Beberapa sumber energi yang berpotensi digunakan secara massif adalah energi surya, energi angin, energi laut dan energi panas bumi. Salah satu energi baru terbarukan yang menjanjikan di Indonesia adalah energi panas bumi.



Gambar 1.3 Tectonic plates and global geological activity

Sumber: Irena Geothermal Power Technology Brief 2017

Energi panas bumi merupakan energi panas yang diperoleh dari fluida panas bumi yang bersumber dari magma yang suhunya mencapai 5000°C. Pemanfaatan energi panas bumi dapat dilakukan dalam dua yaitu penggunaan langsung dan produksi energi listrik (Dincer, 2018). Penggunaan energi panas bumi secara langsung didasarkan pada pemanfaatan energi panas tanpa mengubah bentuk energi lain. Sedangkan

penggunaan energi listrik memerlukan pengubahan energi panas bumi menjadi energi listrik. Indonesia, Amerika Serikat, Filipina, Meksiko, Selandia Baru, Italia, Islandia, Turki, Kenya, dan Jepang menjadi negara paling berpotensi mengembangkan panas bumi. Hal ini berkaitan dengan landasan tektonik dan aktivitas geologi yang menjadikan jalan keluarnya magma dari dalam bumi.

Khusus mengenai panas bumi di Indonesia, potensi pengembangan menjadi *base load* energi nasional jangka panjang sangat besar. Hal ini sesuai dengan besarnya potensi eksplorasi dan eksploitasi panas bumi. Potensi terbesar berada di pulau Sumatera, Jawa dan Sulawesi dengan sumber daya dan cadangan total sebesar 9.517, 8.050 dan 3.071 MWe. Ketiga pulau tersebut merupakan 3 pulau besar dengan gugusan pegunungan aktif. Dengan adanya gugusan gunung aktif, memungkinkan panas bumi dikembangkan di banyak lokasi dengan karakter sumber daya entalpi yang tinggi sehingga dapat meminimalkan biaya pembangunan melalui integrasi jaringan utama serta interkoneksi dalam skala kecil menengah sesuai letak geografis Indonesia dalam usaha pemenuhan ketahanan energi nasional (Dincer, 2018). Hal tersebut diperkuat dengan data sumber daya dan cadangan panas bumi yang ada di Indonesia sebagai berikut.

Tabel 1.1 Indonesia Geothermal Resources and Reserves

No	Location	Resources		Reserves			Total (Mwe)
		Speculative	Hypothetical	Possible	Probable	Proven	
1	Sumatera	2.276	1.551	3.594	976	1.120	9.517
2	Jawa	1.259	1.191	3.403	377	1.820	8.050
3	Bali	70	21	104	110	30	335
4	Nusa Tenggara	225	148	892	121	12,5	1.399
5	Kalimantan	151	18	6	0	0	175
6	Sulawesi	1.365	343	1.063	180	120	3.071
7	Maluku	560	91	485	6	2	1.144
8	Papua	75	0	0	0	0	75
Total (Mwe)		5.981	3.363	9.547	1.770	3.105	23.766

Sumber: Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia (2020)

Adapun lokasi eksplorasi dan eksploitasi panas bumi disebut sebagai wilayah kerja panas bumi (WKP). WKP merupakan wilayah dengan batas-batas koordinat tertentu yang digunakan untuk pengusahaan Panas Bumi untuk Pemanfaatan Tidak Langsung. WKP mayoritas berada disekitar gunung dan wilayah konservasi. Hal ini berkaitan pemanfaatan panas bumi dengan gunung sebagai rekahan dalam kerak bumi tempat keluarnya cairan magma atau gas atau cairan lainnya ke permukaan bumi. Berikut adalah lokasi WKP yang telah beroperasi.

Tabel 1.2 Wilayah Kerja Panasbumi di Indonesia

No	PLTP	Operator	Kapasitas Total (MW)	WKP, Lokasi
1	PLTP Sibayak	PT Pertamina Geothermal Energy	12	WKP Gunung Sibayak - Gunung Sinabung, Sumatera Utara
2	PLTP Sarulla	Sarulla Operation Ltd	330	WKP Gunung Sibual - buali Tapanuli Utara, Sumatera Utara
3	PLTP Ulubelu	PT Pertamina Geothermal Energy	220	WKP Gunung Way Panas, Lampung
4	PLTP Salak	PT Star Energy Geothermal Salak. Ltd	377	WKP Gunung Salak Cibereum - Parabakti, Jawa Barat
5	PLTP Wayang Windu	Star Energy Geothermal Wayang Windu	227	WKP Gunung Wayang, Kertasari, Bandung, Jawa Barat
6	PLTP Patuha	PT Geo Dipa Energy	55	WKP Gunung Patuha, Pasirjambu, Bandung, Jawa Barat
7	PLTP Kamojang	PT Pertamina Geothermal Energy	235	WKP Gunung Kamojang - Darajat, Jawa Barat
8	PLTP Darajat	Star Energy Geothermal Drajat	270	WKP Gunung Kendang - Darajat, Jawa Barat
9	PLTP Dieng	PT Geo Dipa Energy	60	WKP Dataran Tinggi Dieng, Jawa Tengah
10	PLTP Karaha	PT Pertamina Geothermal Energy	30	WKP Karaha Cakrabuana Gunung Galunggung, Tasikmalaya Jawa Barat

11	PLTP Matalako	PT Perusahaan Listrik Negara	2.5	WKP Gunung Inerie, Matalako, NTT
12	PLTP Ulumbu	PT Perusahaan Listrik Negara	10	WKP Gunung Poco Likang, Ulumbu, NTT
13	PLTP Lahendong	PT Pertamina Geothermal Energy	120	WKP Gunung Tondano, Lahendong, Sulawesi Utara
14	PLTP Lumut Balai	PT Pertamina Geothermal Energy	55	WKP Lumut Balai, Bukit Lumut Balai, Sumatera Selatan
15	PLTP Marapi Sorik	PT Sorik Marapi Geothermal Power	42.4	WKP Gunung Sorik Marapi, Mandailing Natal, Sumatra Utara
16	PLTP Muara Laboh	PT Supreme Energi Muara Laboh	85	WKP Muara Laboh Gunung Kerinci, Solok Selatan, Sumatera Barat

Sumber: Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia (2020).

Dari 16 WKP tersebut, kapasitas totalnya sebesar 2130,9 MW. Terdapat 974,1 MWe setara 31,37% cadangan terbukti atau 21.635,1 MWe setara 91% dari dari seluruh cadangan dan sumber daya yang dapat dioptimalisasi. Mengacu pada *Global total installed costs*, biaya instalasi PLTP sekitar USD 1.870/kW sampai USD 5.050/kW sesuai dengan teknologi yang digunakan (Irena, 2017). Adapun potensi investasi di sektor energi panas bumi sebesar USD 1.82 miliar hingga USD 4.92 miliar untuk cadangan terbukti atau USD 39,410 miliar sampai USD 106,42 miliar dari seluruh cadangan dan sumber daya yang ada.

Besarnya potensi investasi dan pengembangan PLTP sesuai dengan besarnya biaya produksi dan biaya eksternalitas di setiap instalasinya. Biaya produksi meliputi berbagai biaya pembangunan dan perawatan pembangkit listrik sedangkan biaya eksternalitas meliputi keseluruhan biaya yang ada diluar dari kontrol korporasi atau badan usaha dan menjadi tanggungan pihak diluar perusahaan. Biaya eksternalitas diperoleh melalui biaya kerugian dari instalasi pembangkit listrik, seperti perubahan kualitas air yang menyebabkan perubahan produksi, dan biaya kesehatan yang timbul akibat perubahan kualitas udara (Tampubolon, 2015). Adapun dampak yang dirasakan akibat aktivitas pembangkit listrik

panas bumi adalah perubahan kualitas dan kuantitas air dengan nilai kerugian ekonomi rata-rata sebesar Rp. 5.289.727 perorang serta biaya social yang telah memasukkan biaya kerugian ekonomi akibat pembangkitan listrik sebesar 1.517,98 Rp/KWh.

Seiring dengan kebutuhan energi yang tinggi serta dorongan kuat untuk melakukan transisi energi memberikan dampak lebih terhadap lingkungan. Sebagai tindak lanjutnya terdapat UU No. 21 Tahun 2014 tentang Panas Bumi, telah dilakukan koordinasi dengan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) melalui penyesuaian kebijakan terkait dengan seluruh ketentuan pelaksanaan dari UU No. 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya. Namun keluarnya Undang-undang No. 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air menimbulkan ketidaksesuaian kebijakan dalam pengusahaan energi panas bumi dan keberlanjutan bisnis energi panas bumi. Hal ini terkait dengan adanya Pasal 33 ayat 1 yang menyatakan Setiap Orang dilarang melakukan Sumber Daya Air di kawasan suaka alam dan kawasan pelestarian alam.

Adapun pertimbangan dari Undang-undang No. 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air adalah dalam menghadapi ketidakseimbangan antara ketersediaan air yang cenderung menurun dan kebutuhan air yang semakin meningkat serta perlunya dikelola dengan memperhatikan fungsi sosial, lingkungan hidup, dan ekonomi secara selaras untuk mewujudkan sinergi dan keterpaduan antarwilayah, antarsektor, dan antargenerasi guna memenuhi kebutuhan rasional atas air. Sedangkan dari sisi PLTP lokasi WKP yang berada di daerah pegunungan telah diatur pada UU No. 21 Tahun 2014 tentang Panas Bumi pasal 43 ayat 2. Pasal tersebut menyatakan bahwa Jika pemegang Izin Pemanfaatan Langsung atau pemegang Izin Panas Bumi telah memenuhi ketentuan, maka pemakai tanah di atas tanah negara dan/atau pemegang hak wajib mengizinkan pemegang Izin Pemanfaatan Langsung atau pemegang Izin Panas Bumi untuk melaksanakan pengusahaan Panas Bumi di atas tanah yang bersangkutan.

Dengan demikian secara *lex specialis* perusahaan panas bumi telah diperbolehkan untuk dapat dilaksanakan di hutan konservasi.

Adanya gap dari keluarnya kebijakan tersebut menjadi hal menarik untuk dibahas khususnya berkaitan dengan penyesuaian kebijakan perusahaan panas bumi dalam upaya menjaga keberlanjutan lingkungan dan bisnis energi baru terbarukan serta ketahanan energi nasional sebagai tindak lanjut dari adaptasi perubahan tren energi global. Hal ini dikarenakan belum tercakup secara detail pada Undang-undang No 11 tahun 2020 tentang Cipta Kerja yang telah berstatus Inkonstitusional serta belum keluarnya Undang-undang Energi Baru terbarukan. Adapun instrumen yang digunakan adalah *Analytical Network Process* yang memungkinkan memetakan hubungan timbal balik antar elemen sehingga didapatkan kebijakan terbaik. Dengan demikian penulis mengajukan proposal tesis dengan judul “Optimalisasi Kebijakan Pengembangan Panas Bumi Dalam Mendukung Ketahanan Energy Nasional Berbasis *Analytical Network Process*” sebagai prasyarat mendapatkan gelar Magister Pertahanan dari Universitas Pertahanan.

1.2 Fokus dan Subfokus Penelitian

1.2.1 Fokus Penelitian

Penelitian ini berfokus pada sinkronisasi Undang-undang No. 21 Tahun 2014 tentang Panas Bumi dengan Undang-undang No. 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air dalam kaitannya menjamin perusahaan energi panas bumi dan keberlanjutan bisnis energi panas bumi dalam mendukung ketahanan energi nasional melalui ketersediaan energi baru terbarukan dalam upaya adaptasi tren energi global.

1.2.2 Subfokus Penelitian

Adapun yang menjadi subfokus dalam penelitian ini adalah:

- a. Dampak terbitnya Undang-undang No. 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air terhadap penerapan Undang-undang No. 21

Tahun 2014 tentang Panas Bumi dalam upaya pemenuhan kebutuhan energi nasional.

- b. Penggunaan metode ANP untuk mendapatkan formulasi kebijakan panas bumi yang optimal dengan melihat keterkaitan Undang-undang No. 21 Tahun 2014 tentang Panas Bumi dan Undang-undang No. 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air.

1.3 Rumusan Masalah

Terbitnya UU No. 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air yang salah satu pasalnya menyatakan tentang pendayagunaan air dan sumber daya air oleh korporasi atau badan usaha pada kawasan hutan konservasi dilarang menimbulkan polemik tentang pengusahaan energi panas bumi. Polemik tentang pengusahaan energi panas bumi secara tidak langsung mengganggu ketersediaan energi baru terbarukan dan berujung pada ketahanan energi nasional. Disisi lain, Indonesia salah satu bagian jejaring energi global harus beradaptasi dengan perubahan tren energi global yang mengedepankan energi baru terbarukan dalam pemenuhan energi dimasa depan. Indonesia berpeluang untuk meningkatkan ketahanan energinya melalui optimalisasi energi baru terbarukan dengan sinkronisasi *stakeholder* terkait. Terjalannya hubungan kerjasama yang baik memberikan keberlanjutan pengusahaan energi panas bumi serta ketahanan energi nasional secara menyeluruh. Oleh karena itu, peneliti mengambil fokus penelitian berupa Optimalisasi Kebijakan Pengembangan Panas Bumi Dalam Mendukung Ketahanan Energy Nasional Berbasis *Analytical Network Process*. Lebih spesifik, penelitian yang dilakukan terhadap permasalahan tersebut dapat diuraikan menjadi beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana keterkaitan kebijakan UU No. 21 Tahun 2014 tentang Panas Bumi dengan UU No. 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air terhadap pengembangan panasbumi dan kaitannya dengan ketahanan energi nasional dilihat dari sisi

- pemangku kebijakan dan perusahaan panas bumi?
- b. Bagaimana kebijakan energi optimal yang mencakup Undang-undang No. 21 Tahun 2014 tentang Panas Bumi dengan Undang-undang No. 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air dalam pengembangan panas bumi dengan mempertimbangkan keberlanjutan lingkungan dan bisnis energi panas bumi?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, penelitian ini memiliki sebagai berikut:

- a. Menganalisis keterkaitan kebijakan UU No. 21 Tahun 2014 tentang Panas Bumi dengan UU No. 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air kaitannya ketahanan energi nasional
- b. Mendapatkan rumusan kebijakan energi optimal yang mempertimbangkan Undang-undang No. 21 Tahun 2014 tentang Panas Bumi dengan Undang-undang No. 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air yang memenuhi keberlanjutan lingkungan dan bisnis energi panas bumi.

1.5 Manfaat Penelitian

Peneliti mengharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat, baik secara teoritis maupun secara praktis, bagi seluruh pihak yang terkait sebagai berikut:

1.5.1 Manfaat Teoritis

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat berupa kontribusi dalam transisi energi khususnya pada penggunaan energi baru terbarukan di sektor energi terbarukan panas bumi. Penelitian ini berisi kajian tentang Sinkronisasi Kebijakan Panas Bumi Dalam Optimalisasi Energi Baru Terbarukan Dan Ketahanan Energi Berbasis Analytical Network Process. Hasil penelitian ini diharapkan mampu menjadi

suatu referensi yang unggul bagi para akademisi maupun praktisi dibidang panas bumi dan ketahanan energi.

1.5.2 Manfaat Praktis

Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat terhadap berbagai pihak, sebagai berikut:

a. **Bagi Pemangku Kebijakan**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan sekaligus referensi mengenai penerapan kebijakan panas bumi dalam mendukung ketahanan energi nasional serta sebagai pertimbangan strategis maupun kebijakan yang berkaitan dengan transisi energi khususnya terkait di sektor panas bumi.

b. **Bagi Asosiasi Panas Bumi Indonesia**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan sekaligus referensi bagi Asosiasi Panas Bumi Indonesia dalam optimalisasi energi panas bumi melalui sinkronisasi kebijakan yang komprehensif dalam mendukung ketahanan energi nasional.

c. **Bagi Masyarakat**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi jaminan keberlanjutan energi bagi masyarakat dengan mempertimbangkan nilai ekonomi dan lingkungan dari dampak kebijakan terkait.